

2

Beyträge
zur nähern Kenntniss
des
Galvanismus

und
der Resultate seiner Untersuchung.

Herausgegeben

von

I. W. Ritter.

Zweyten Bandes zweytes Stück.

Mit einer Kupfertafel.

Jena,
bei Friedrich Frommann

1802.

Von der
Galvanischen Batterie

nebst

Versuchen und Bemerkungen

den

Galvanismus überhaupt

betreffend;

vom

Herausgeber.

I.

Wirkung der Galvanischen Batterie auf die verschiedenen Sinne des Menschen, beym Eintritt, Seyn, und Austritt in und aus der Kette jener.

A.

(Fortsetzung von B. I. St. 4. S. 290. d. Beytr.)

Zur Erhaltung eines merklichen Schlages bey der Schliessung der Galvanischen Batterie durch Berührung der beyden Pole derselben mit zwey gleich- oder ungleichnamigen Theilen oder Gliedern des Körpers, war es, bey Batterieen von nicht beträchtlicherer Grösse, als der, wie sie im Vorigen angenommen wurde, und in gewöhnlicheren Versuchen vorzukommen pflegt, z. B. von 100 Plattenpaaren, jederzeit nöthig, daß die Oberhaut jener Theile oder Glieder des Körpers zuvor gehörig angefeuchtet wurde, indem dieselbe an Theilen, wo sie nicht, wie etwa an der Zunge, oder in den Augen, von Natur schon in einem beständigen ziemlich bedeutenden Grade von Befeuchtung erhalten wird, ohne eine von aussen hinzukommende Feuchtigkeit, gewöhn-

lich ein so schlechter Leiter des Galvanismus ist, daß sie in Bezug auf Batterieen gedachter Gröſſe füglich mit einem Isolator verglichen werden konnte. Vergl. B. I. St. 4. S. 258. Abgesehen indess davon, daß es einen absoluten Isolator eben so wenig, wie einen absoluten Leiter, je geben kann, vielmehr überall nur Grade der Isolation oder Grade der Leitung vorkommen können, daß also schon darum selbst die ausgetrockneteste Oberhaut dennoch in einigem geringen Grade allerdings leiten müſſte, befindet sich noch überdem diese Oberhaut an keinem Theile unseres Körpers im natürlichen Zustande in einem solchen Grade von Trockenheit, daß sie, abgetrennt vom Ganzen und weiter behandelt, nicht eines noch höheren fähig wäre. Sie ist also überall noch von einem Antheil Feuchtigkeit durchdrungen, und wird folglich immer noch einen Grad von Leitung gewähren können, der mit diesem Antheil Feuchtigkeit in geradem Verhältniſſe steht. Dieser Antheil aber ist gering, also auch die Leitung, die durch ihn gewährt ist. Es verhält sich aber, was im Vorigen absolute Wirkungsgröſſe genannt wurde, wie diese, und da erst bey einer gewissen Gröſſe, unter übrigens gleich bleibenden Umständen, die Intensität derselben hoch genug ist, um von uns durchs Gefühl wahrgenommen zu werden, so ist es deutlich, wie, ohne einen empfundenen Schlag, dennoch eine Wirkung vorhanden gewesen seyn kann, die größer als Nichts war, und uns auf dieselbe Weise anging, als jede noch größere, deren Eintritt sich uns durch Schlag ankündigte. Sind doch eine Menge solcher Fälle, nur anderer Art, im Vorigen schon da gewesen. Auch kann man sich für Fälle unserer Art aufs directeste hiervon

überzeugen. Man berühre den einen Pol einer Batterie von 50 oder 100 Plattenpaaren, z. B. den Zinkpol, mit der einen sogenannten trocknen Hand, bringe mit dem andern, dem Silberpol der Batterie, die Muskeln eines auch nur mäßig erregbaren Froschpräparats in Verbindung, und berühre darauf mit einem Drath, den man in der andern auch trocknen Hand hält, die Nerven dieses Präparats, an einem etwas von seiner Verbindung mit der Batterie entfernten Punkte. Man selbst bemerkt keinen Schlag, die Muskeln des Präparats aber contrahiren sich stark. — Statt des Froschpräparats verbinde sich eine zweyte Person mit dem Silberpol der Batterie so, daß sie in der einen sehr feuchten Hand etwa eine eiserne Kugel hält, die erste Person aber den Drath in der trocknen Hand auf die Zunge dieser zweyten schwach auflegt. Im Augenblick, daß diese zweyte Person mit der Kugel den Pol der Batterie berührt, und von ihm an, hat dieselbe bey irgend einiger Empfindlichkeit einen deutlichen (sauren) Geschmack auf der Zunge, indess die erste nichts von Schlag bemerkt. (Warum die zweyte in der Hand, die sie durch die eiserne Kugel mit dem Silberpol der Batterie verbindet, keinen bemerkt, ist aus dem Vorigen bereits klar genug.) —

Im Bisherigen (B. I. St. 4.) wurde beständig auf Batterieen Einer bestimmten Anzahl von Plattenpaaren bezogen. Bey übrigens gleichen Umständen aber steigt die jedesmalige absolute Wirkungsgröfse, und damit der Schlag für die der Batterie ausgesetzten Organe im Verhältniß der mehreren Plattenpaare letzterer. (Daher u. a. Auszeichnungen, wie z. B. die B. I. St. 4. S. 268. Z. 22. 23., u. dergl.). Es

muß daher Batterieen von solcher Gröſſe geben, deren absolute Wirkungsgröſſe in dem Fall der Berührung der Pole bey trocknen Organen, wirklich groſs genug ist, um in ihren Folgen für uns nicht mehr auſſer die Grenze unserer Wahrnehmungsfähigkeit zu fallen, sondern in der That durch Schlag empfunden zu werden. Ich empfehle dazu eine Batterie von 500 bis 600 Mal Zink und Kupfer. War eine solche Batterie sonst gut gebaut, und ihre Pappen mit stark leitender Flüssigkeit, als Kochsalzauflösung mit Galle und Lacmus zugleich, und dergleichen, stark genug genäſt, so haben ich und andere bey so trocknen Händen, als man sie gewöhnlich hat, bey jeder Schließung der Endpole durch sie, einen wirklichen Schlag gehabt, der bey geringen Verbindungsflächen zwar klein und unbedeutend, bey immer gröſſeren aber, z. B. wenn wir in jeder trocknen Hand eine eiserne Kugel hielten, und damit berührten, nach und nach so stark wurde, daſs er sich endlich über die Handgelenke hinaus bis in die Ellenbogen und weiter erstrecken konnte. Stärker werden auch hier die Schläge, je dünner die Oberhaut an den trocknen Stellen ist, die man in die Kette bringt, wie z. B. an der Nase, der Stirn, den Lippen, u. s. w. Sie können höchst empfindlich und unangenehm werden, wenn die eine trockene Verbindungsfläche des Körpers mit dem Pol der Batterie oder dessen metallener Fortsetzung sehr groſs, die des andern Theils mit sehr dünner Oberhaut aber so klein ist, daſs diese Fläche sich fast dem Punkt nähert; wie dies der Fall wird, wenn man eine groſſe Maſſe Eisen fest in beyde Hände faſt, damit z. B. den Zinkpol der Batterie berührt, und nun die trockene Lippe, Nase, u. s. w.,

an die Spitze einer Steck- oder Nähnadel bringt, die man mit der Knopf- oder Ohrseite zuvor an dem Silberpol der Batterie befestigt hat. Die erschütternde Empfindung an der Stelle, die man mit der Spitze dieser Nadel, so daß sie übrigens als Spitze auf mechanische Weise keinesweges verwunden kann, in Berührung bringt, ist fast unausstehlich. Man begreift von selbst, wie dieselbe bis zur völligen Unaus haltbarkeit gelangen müsse, wenn man endlich auch die Hände, die die Eisenmasse am Zinkpol berühren, recht naß gemacht hat, so daß nun die Stelle, die mit der Nadelspitze am Silberpol in Verbindung tritt, allein noch trocken ist, und wie überhaupt aller Erfolg für jede Fälle um ein Beträchtliches steigen müsse, wenn man in irgend einem Versuch dieser Art die Oberhaut bloß einer Stelle oder Seite des Körpers trocken läßt, die andere hingegen zuvor sehr feucht gemacht hat.

Es ist nicht nöthig, die näheren Größenbestimmungen für jeden Fall dieser Art einzeln durchzugehen. Sie lassen sich, nach Anleitung dessen, was in B. I. St. 4. dieser Beyträge von S. 256. an in allen seinen Nuancen vorgekommen ist, auf das leichteste jedesmal von selbst festsetzen. Man darf, daß ich es wiederhole, nur nie vergessen, daß, was wir trockene Oberhaut zu nennen pflegen, dies nur in sofern ist, als sie minder feucht, als jede absichtlich mit Flüssigkeit naß gemachte, oder, wie an der Zunge, von Natur schon sehr feucht, ist. Sie ist also ein bloßer Grad von den vielen, die möglich sind, und, da das im Vorigen ausgemachte für alle Grade gilt, so ist dasselbe für die besonderen, die hier in Er-

wähnung kommen, schon mit ausgesprochen. Die Anwendung aber auf sie ist hiermit ebenfalls schon gemacht.

Es ist von vielen Experimentatoren bemerkt worden, daß die Schläge einer Galvanischen Batterie sich ihrem Wesen nach merklich unterscheiden von den gewöhnlichen electrischen Schlägen, die man bey Entladung mäfsig geladener Leidner Flaschen u. dergl. erhält, und ich selbst habe diese Verschiedenheit früher als andere angezeigt. S. Gilbert's Annal. d. Phys. B. VII. S. 448. Der electrische Schlag scheint weit weniger, wie man sich ausdrückt, nach innen zu gehen, er trifft die Organe gleichsam mehr von aussen, und er wiederfährt einem, ohne daß man zu sagen weiß, wo und wie; der Galvanische im Gegentheil bleibt weit mehr bey der Eigenthümlichkeit des Organs stehen, statt über dasselbe weg zu gehen, wie jener, dringt er ein in das Innere desselben, und man hat ihn ganz und gar zur genauen Erkennung. Wer vergleichende Versuche dieser Art angestellt hat, wird diese Verschiedenheit besser kennen, als sie sich durch Worte, die bey Bildern verweilen müssen, ausdrücken läßt. — Wir hoffen von der Ursach dieser Verschiedenheit, bey völlig gleichem Wirkungsprincip, noch die genaueste Rechenschaft zu geben, ja sie wird sich selbst ergeben, wenn wir in der Vergegenwärtigung aller Erscheinungen, die die Galvanische Batterie gewährt, weit genug werden vorgerückt seyn. Nur das was das Vorige hierüber schon giebt, gehen wir jetzt nichtorbey. — Wir bemerken, daß diejenigen Schläge grosser Galvanischer Batterien, die man bey ihrer Schliessung mit trocknen Händen...

erhält, in ihrem Wesen bereits fast ganz und gar denen gleichen, die man bey der Entladung einer Leidner Flasche u. s. w. erhält. Aber wie entladet man letztere auch gewöhnlich anders, als mit trockenen Händen....? — So kann man wiederum die electrischen Schläge der Leidner Flasche auf ein Großes denen einer Galvanischen Batterie nähern, wenn man die Flasche mit nassen Händen.... entladet, also gerade so, wie man gewöhnlich Galvanische Batterien schließt.

Ja diese Entladung der Leidner Flasche wird nicht allein dem Wesen des Schlages nach sich dem einer Galvanischen Batterie nähern, sondern dieser wird auch selbst dem Grade nach weit stärker seyn, als bey der Entladung der Flasche mit trockenen Händen. Ich hebe aus der Menge von Versuchen, die ich hierüber angestellt habe, nur die hauptsächlicheren heraus, die von selbst auf alle übrigen führen werden. — Man lade eine Leidner Flasche von 1 oder 2 Quadratfuß Belegung so schwach, daß bey der Berührung der Belegungen mit trockenen Fingern so eben durchaus kein Schlag mehr zu erhalten ist. Man mache jetzt die Finger nass, und wiederhole den Versuch, (verstehet sich, bey von neuem so weit geladener Flasche); man hat einen kleinen Schlag. Man mache die ganzen Hände feucht, nehme Dräthe zwischen die nassen Finger, und berühre mit diesen; der Schlag ist weit stärker. Man nehme endlich in jede Hand eine große eiserne Kugel odersonst eine beliebig große Metallmasse, und entlade durch diese; man erhält einen noch weit stärkeren Schlag. Man fasse die äußere Belegung der Flasche in die

eine ganze Hand, und berühre mit der nassen Spitze eines Fingers der andern den Knopf derselben; man hat blofs auf der Seite des Knopfs einen Schlag, und er ist stärker, als der, den man gehabt hätte, wenn wie oben die erste Hand die äufsere Belegung auch mit nur einem Finger berührt hätte. Man nehme eine Masse Metall in die andere Hand, und berühre mit der blofsen Spitze eines Fingers der ersten die äufsere Belegung; auch hier wird nur auf einer Seite, nur der entgegengesetzten von der im vorigen Fall, Schlag da seyn. Man armire beyde Hände mit grofsen Metallmassen, und man wird wieder in beyden sehr starken Schlag haben. Die Schläge werden in jedem dieser Fälle stärker seyn, je besser die Leitung der Flüssigkeit ist, mit der man die Hände...., und je stärker man diese mit ihr durchfeuchtet hat. U. s. w. — Man lade eine Flasche zu dem Grade, wo sie auch bey trockenen Händen schon Schläge geben würde. Man wiederhole alle vorige Versuche mit feuchten Händen; auch hier wird man bey weitem stärkere Schläge erhalten, als ohne solche Befeuchtung der Hände, und sie werden in dem nemlichen Verhältnifs steigen, in dem sie vorhin bey der minder geladenen Flasche stiegen. — Dafs alles dies von jedem mit gewöhnlicher Electricität geladenen Körper, also auch von ganzen electrischen Batterieen u. s. w., gelten werde, versteht sich von selbst.

Man sieht somit, dafs alles, was im Bisherigen zum Verständnifs der Mittel, den Galvanischen Schlag zu verstärken und zu schwächen, erzählt

wurde, auch bey den gewöhnlichen electrischen Schlägen seine Anwendung wieder finde, indem die Galvanische Batterie, wie die Leidner Flasche mit ihren Synonimen, in dieser Hinsicht, Einem Gesetz unterworfen sind. Man wird also nebenbey, auch in Bezug auf die gewöhnliche Electricität, dieselbe Klage gegründet finden, die oben (B. I. St. 4. S. 271.) in Bezug auf den Galvanismus sich ergab, und mehr, wie bisher, darauf bedacht seyn mögen, auch bey ihr die Mittel nicht zu vernachlässigen, die dazu gehören, die ganze jedesmal vorrätliche Kraft in die Oekonomie des Versuchs hereinzuziehen, indem man nicht mehr läugnen kann, bisher nur zu oft eine Masse von Kraft zu manchem Versuch verschwendet zu haben, deren zehnter Theil vielleicht schon hätte genug seyn können, die Neugierde, die meistens allein ihre Forderung dabey hatte, ganz zu befriedigen. Durch Mißbrauch die Natur zu achten, kann nie gelingen.

Endlich werden auch bey näheren Versuchen mit dem Krampfrochen, dem Zitteraal und den übrigen electrischen Fischen.... alle die Erscheinungen wiederkehren müssen, die wir bey der Galvanischen Batterie und der Leidner Flasche vorfanden, und sie werden sich auf dieselbe Art erklären, wie die bey den letzteren beyden.

— Wir gehen weiter. —

Bey grossen Galvanischen Batterien, z. B. von 500 bis 600 Plattenpaaren, aber auch schon bey kleineren von 200 bis 300 dergleichen, und selbst bey noch kleineren, sobald man nur die gehörigen Mittel zur Erhaltung solcher Schläge anwendet, die den

für diese Fälle überhaupt zu erhaltenden grössten nahe genug kommen, fühlt man den Schlag durch das ganze Continuum des Körpers von dem einen mit der Batterie verbundenen Theile desselben bis zum anderen. Aber beständig, so lange nicht die zu grosse Stärke des Schlages alle Aufmerksamkeit auf das Nähere völlig überwältigt, was z. B. bey einer Batterie von 600 Plattenpaaren für sehr reizbare Personen unter sehr guten Bedingungen allerdings der Fall werden kann, bemerkt man doch, daß die Aeufserung desselben in den beyden Seiten des Körpers, die, in dem durch ihn gebildeten schliessenden Bogen, der Batterie am nächsten sind, am stärksten ist. Bey schwächeren Erschütterungen verschwindet der Schlag in der Mitte dieses Bogens und blofs zu den beyden Seiten desselben ist er bemerklich. Er zieht sich in diese immer mehr zurück, wie die Schläge immer schwächer und schwächer werden, bis er zuletzt ganz auf die äufsersten Enden des Bogens, z. B. die beyden berührenden Finger der Hände, eingeschränkt ist, (wo er denn bey sehr schwacher Wirkung der Batterie sich endlich auch hier aller Wahrnehmung ganz entzieht, also überhaupt fehlt). Und umgekehrt. Vergl. Volta an Banks, §. 4 — 7. Da nun jene beyden Seiten diejenigen sind, mit welchen der Körper mit den beyden Polen der Batterie in Verbindung kommt, so werden wir die Schläge auf derselben nach den letzteren bezeichnen, und somit den Schlag in dem Theil des Körpers, der mit dem Zinkpol der Batterie verbunden wird, den Schlag auf der Zinkseite der Batterie, den Schlag im andern Theile des Körpers aber, der mit dem Silberpol der Batterie in Verbindung tritt,

den Schlag auf der Silberseite der Batterie nennen. Eine Unterscheidung, die wir selbst dann noch zu halten hätten, wenn bey starken Batterieen auch beyde Schläge einander erreichten, und gleichsam Einen bildeten: eben, weil wir wissen, daß ein solcher Einer Schlag nur aus einem gegenseitigen Erreichen beyder hervorgeht. —

Wir wissen aus dem Bisherigen, daß die absolute Wirkungsgröße in irgend einem gegebenen Falle von Schließung der Batterie durch uns, eine Größe ist, die durch den ganzen Kreis, der von der Batterie und uns beschrieben wird, gleich ist, denn sie gleicht dem Totalmoment der jedesmal möglichen Leitung durch diesen Kreis, dies aber ist das gegenwärtige Leitungsmoment des Ganzen und jedes seiner Theile zugleich. Sie ist somit auch für die beyden Seiten des organischen Continuum, was mit uns in die Kette der Batterie kommt, dieselbe, und wenn wir durch Gleichnamigkeit der Theile des Körpers, die mit den Polen der Batterie in Verbindung kommen, durch gleiche Beschaffenheit der Oberhaut an ihnen, durch gleiche Grade der Befeuchtung dieser, und durch gleichgroße Flächen, in denen jene Verbindung geschieht, auch die Extensität obiger Wirkungsgröße für beyde Theile des Körpers gleich setzen, so werden wir damit eben so sicher auch die Intensität derselben für sie gleich gesetzt haben. Es fragt sich, ob unter solchen Umständen auch die Intensität des Schlages, d. i., des Grades von Wahrnehmung unserer Bestimmung durch jene Wirkungsgröße, zu beyden Seiten gleich groß

sey? — Und die Erfahrung antwortet wider Vermuthen auf den ersten Anblick mit Nein!

Wir sind noch nicht so weit, um uns schon jetzt in Betrachtungen hierüber mit Erfolg einlassen zu können, so wenig, als wir noch über einen ganz anderen Punkt schon Auskunft geben können, den wir, eben deswegen, im vorigen §. unberührt zu umgehen suchten, ob er sich gleich im Stillen mit derselben Nothwendigkeit der Folge aufdrang, wie dieser, den nemlich, warum, wenn durch den ganzen Kreis der Batterie und uns die absolute Wirkungsgröfse jedesmal gleich ist, dieselbe also nicht blofs nur, wie vorhin gesagt wurde, für die beyden Seiten des Continuum, mit dem wir in dem Kreis zugegen sind, sondern für jeden beliebigen der unzähligen Durchschnittspunkte dieses Continuum zwischen seiner einen und andern Seite ganz von der nemlichen Gröfse, wie unter andern auch für jene beyden Seiten, ist, warum, sage ich, demohngeachtet nur die genannten beyden Seiten dazu kommen, durch die, ja durch das ganze Continuum gleiche Wirkungsgröfse, allein so bestimmt zu werden, dafs diese Bestimmung ein Gegenstand unserer Wahrnehmung werden kann? — Beydes lassen wir daher noch zur Seite, und gehn zu den Erfahrungen selbst, die uns früher und sicherer als andere Betrachtungen auf denjenigen Punkt führen werden, von welchem aus die Lösung jener Schwierigkeiten keine mehr ist.

Unter übrigens ganz gleichen Umständen erscheint bestimmt jedesmal der Schlag auf der Silberseite der Batterie stärker, als der auf der Zinkseite derselben. Zuerst hat dies Volta

selbst bemerkt. Die Seite der Batterie, auf der er in §. 5. des Br. an B. die Hand in Wasser taucht, ist die Silberseite derselben. In der andern durchaus feuchten Hand hält er ein breites Metallblech, und schließt damit auf der Zinkseite. Auf beyden Seiten sind daher große und ziemlich gleiche Communicationsflächen des Körpers mit der Batterie, und in §. 7. erzählt er ausdrücklich, wie bey 50 bis 60 Plattenpaaren der Schlag schon durch beyde Arme bis in die Schultern geht, vornemlich aber auf der Seite, wo die Hand in Wasser getaucht ist — Man kann zu ganz genauen Versuchen hierüber an gleichnamigen Theilen des Körpers, die Communicationsflächen derselben mit der Batterie, den Grad ihrer Befeuchtung, und alles noch übrige, so gleich wie möglich setzen: beständig wird man nur um so bestimmter erfahren, wie entschieden stärker der Schlag auf der Silberseite der Batterie jedesmal ausfällt. Noch auffallender wird das Ganze durch solche Versuche, wo wegen sehr kleiner Communicationsflächen unserer mit der Batterie, oder einer ziemlichen Schwäche letzterer, die Schläge an sich so schwach sind, daß, wenn man 5, 10, oder mehr Plattenpaare derselben weniger, in den Versuch zieht, die Schläge so schwach werden, daß sie dem Verschwinden nahe sind. Man bemerkt hier jederzeit, wie der Schlag auf der Zinkseite der Batterie schon so schwach geworden ist, daß er der Spitze des Fingers sich gleichsam nur wie von Ferne noch anmeldet, wenn der Schlag auf der Silberseite der Batterie noch durch den halben Finger und drüber ganz vernehmlich gegenwärtig ist.

Am interessantesten aber, und zugleich die ersten

Aufschlüsse über die Sache gebend, sind solche Versuche, wo man die Batterie nach und nach so schwach nimmt, daß die Schläge wirklich verschwinden müssen. Ist in der That nun der Schlag der Silberseite absolut stärker, als der auf der Zinkseite der Batterie, so folgt von selbst, daß bey gleicher ungetheilte Aufmerksamkeit der Schlag der letzten, der Zinkseite der Batterie, früher als der der ersten, der Silberseite derselben, verschwinden müsse, daß der auf der Silberseite bald allein noch übrig bleiben, und so zuletzt erst um ein sehr zu Bemerkendes nach jenem ebenfalls verschwinden müsse.

Ich habe diese Versuche, deren Wichtigkeit einleuchtet, mit aller mir möglichen Sorgfalt angestellt, und ich kann davon sprechen, da ich sie in diesem Augenblick noch wiederholt habe. Aber sie lehren mich das eine Mal wie das andere, daß, bey auf beyden Seiten des Körpers aufs höchste gleichgesetzten Umständen, der Augenblick, in welchem der Schlag auf der Silberseite der Batterie verschwindet, um keinen früher noch später, der nemliche ist, in dem auch der Schlag auf der Zinkseite jener verschwindet. Ich erfülle die Bedingungen hierzu am sichersten, wenn ich an jeden sonst trocknen Arm, oder besser, dessen Bedeckung, der Hand parallel, einen Eisendrath befestige, dann einen gleichnamigen Finger an jeder Hand recht gut und gleichförmig mit Wasser, oder besser, Kochsalzauflösung befeuchte, jeden dieser dann auf den Drath gleich leise und in gleich großer Fläche auflege, und nun mit den Enden der Dräthe die Pole der Batterie oder des Theils von ihr, der zu den Versuchen hinlänglich

ist, berühre. Ich sammle meine ganze Aufmerksamkeit, und beobachte so weit ich kann. Ich habe den Fall, wo im Finger der Silberseite der Schlag noch durch die halbe Länge desselben geht, in dem der Zinkseite aber schon nur noch in der äußern Hälfte des vordern Gliedes bemerklich ist. Ich nehme weniger Plattenpaare in die Kette, so daß der Schlag auf der Silberseite sich nun auch nicht weiter erstreckt, als auf der Zinkseite vorhin; auf dieser ist er sodann nur als ein leichtes Hüpfen in der Spitze des Fingers zugegen. Ich nehme noch weniger Plattenpaare in die Kette; der Schlag der Silberseite ist noch beschränkter und schwächer wie vorhin, so schwach, daß er um ein kleines gar nicht mehr da wäre; der Schlag der Zinkseite ist demohngeachtet ebenfalls noch da, ob er sich gleich so sehr gegen die Grenze des Fingers zurückgezogen hat, daß er, als ein noch leiseres Hüpfen wie zuvor, fast unmittelbar an der nassen Oberhaut desselben nur noch Statt zu haben scheint. Ich nehme jetzt noch ein oder etliche Plattenpaare weniger in die Kette, und es bleiben nun die Schläge auf beyden Seiten ganz in einem und demselben Augenblick aus. Ich gehe die Versuche wieder zurück, und in dem Augenblick, wo der Schlag im einen Finger sich anzumelden beginnt, thut er dasselbe auch im anderen; ganz wie vorhin umgekehrt. — Ich verwechsele, wenn etwan zuvor immer ein und die nemliche mit demselben Pol der Batterie in Verbindung kam, die Hände, damit, wenn vielleicht bey gleicher Befeuchtung u. s. w., die eine Hand.... dennoch eine größere Empfindlichkeit für den Schlag als die andere gehabt hätte, und daraus ge-

gegenseitige Compensationen geringerer Schläge durch größere Empfindlichkeiten dafür, und umgekehrt, zu gleichen Producten, hervorgegangen wären, sich diese Compensationen durch ihr Gegentheil ausweisen können: — aber der Erfolg bleibt unverändert derselbe. — Besonders vortheilhaft sind zu diesen Versuchen Batterien, die entweder mit sehr schwach leitender Flüssigkeit gebaut sind, oder, bey anfangs besser leitender, schon mehrere Tage gestanden haben, indem hier eine mäßige Capacität derselben durch eine sehr große Menge Plattenpaare begründet wird, und somit der Uebergangspunkte von einer Wirkung bestimmter Größe zur anderen weit mehrere sind, als bey Batterien von wenig Plattenpaaren mit großer Capacität. Die Finger aber sind dazu je feuchter, je besser. —

Indessen läßt sich auch bey Batterien von beträchtlich größerer Capacität als der oben empfohlenen, bey gehöriger Genauigkeit des Versuchs und Aufmerksamkeit des Experimentators dasselbe Resultat leicht wiederfinden. Man darf dazu nur, während man auf der einen Seite des Körpers die Verbindungsfläche desselben mit der Batterie auf einer mäßigen Größe stehen läßt, die auf der andern so weit vergrößern, daß die ganze Wirkungsgröße durch Erweiterung ihrer Extensität auf eine so geringe Intensität herabgesetzt wird, daß die Bestimmung des Organs durch sie beynahe die Grenze ihrer Wahrnehmbarkeit als Schlag erreicht. Befindet sich dieser Theil des Körpers auf der Silberseite der Batterie, so wird man von der ganzen Sphäre der Berührung aus noch immer einigen mehr oder minder weit in das Organ hinein fühlbaren Schlag erhalten; aber man wird denselben eben so gut auch noch erhalten,

wenn dieser Theil des Körpers auf der Zinkseite, also derjenigen, wo nun schon kein Schlag mehr vorkommen sollte, mit der Batterie in Verbindung kommt. Auch hier wird, wenn man nach und nach immer weniger Plattenpaare in die Kette faßt, die Zahl derselben, bey der für diese Hand (z. B.), auf der Silberseite der Schlag verschwindet, diejenige seyn, bey der er auch auf der Zinkseite erst, und um nichts früher, verschwunden war. Nur ist bey Versuchen dieser Art dasselbe nöthig, was in den vorigen schon beobachtet wurde, nemlich, die Hand im einen Fall wie im andern nicht zu stark an die Metallmasse anzudrücken, die man in ihr hat, weil besonders auf der Zinkseite der Sphäre, in der der Schlag bey solchen Annäherungen an sein gänzlich Verschwinden sich äußert, der Berührungsfläche selbst weit näher fällt, als auf der Silberseite, und so ein starker Druck der Theile an und unter ihr, durch das Gefühl von Zwang, was er für sich schon bildet, sehr schwache Schläge der Art, wie sie auf dieser Seite sind, der Wahrnehmung leichter und früher entzieht, die schon mit der Aufnahme einer andern Bestimmung zu sehr beschäftigt ist, welches auf der Silberseite, wo der an Stärke jenem entsprechende Schlag der größern Sphäre seiner Aeufserung wegen, mit einem größern oder geringern Theil derselben noch immer dahin fallen kann, wo der erwähnte Druck, und die Beschäftigung des Wahrnehmungsvermögens durch die Aufnahme seiner Bestimmungen nicht mehr hinreicht, die neue Bestimmung, die das Organ im Schlag erhält, ganz (oder zu einem so großen Theil) zu verschlucken, wie an der Grenze, in der Nähe der Berührungsfläche selbst. —

Die absolute Wirkungsgröfse einer Galvanischen Batterie für einen gegebenen Fall ist durch die ganze Sphäre ihres Kreises eine gleiche Gröfse. Bey gleichen Extensitäten der Sphäre ihrer Gegenwart also, sind die Intensitäten derselben sich ebenfalls gleich. Die Grade dieser Intensitäten sind die Grade, in denen Organe (bey gleicher Extensität der Fläche, mit der sie sich dem Kreise anschliessen,) durch jene bestimmt werden. Die Grade der Aufnehmbarkeit dieser Bestimmungen in die Wahrnehmung sind die Grade des Unterschieds des durch die neue Bestimmung des Organs ihm gewordenen Zustands von seinem vorhergehenden natürlichen, d. i. dem, den die eigene organische Einheit des Ganzen für dieses Organ als Theil daran selbst mit sich brachte, und die Wahrnehmung und die Aufnahme darein selbst ist nichts anders, als der klar werdende Ausdruck des Abstands des erzwungenen Zustandes des Organs von seinem natürlichen für und in der Einheit des Ganzen selbst, also des Verhältnisses des einen zum andern, dessen Exponent diese Einheit anzuerkennen genöthiget ist. Diese Verhältnisse aber und ihre Exponenten sind der nothwendige Gehalt dessen, was wir Schlag nennen, und nichts mehr noch weniger. Nun haben wir aber durch alles Vorherige gefunden, dafs die Grade der Aufnehmbarkeit jener Bestimmungen in unsere Wahrnehmung, (als die Grade des Unterschieds des erzwungenen Zustands des Organs von seinem natürlichen,) zu beyden Seiten des organischen wahrnehmungsfähigen Continuumsgenau gleich grofs sind. Es ist also unwidersprechlich gewifs, dafs auch, was wir Schlag nennen, und was nichts anderes ist, als der letzte Ausdruck unserer Fügung in je-

nen Unterschied, für uns, (unserer Aufnahme desselben,) auf der einen Seite v o n d e r s e l b e n w a h r e n G r ö ß e, als auf der anderen, ist. Und so ist die Frage, die oben anfangs mit Nein beantwortet schien, auf das ausdrücklichste mit dem, was natürlicher war, mit Ja, beantwortet.

So wenig nun jemand noch an der Gewissheit dieser Antwort zweifeln wird, so wirft sich jetzt doch nur um so dringender auf, die neue Frage: wo der Grund dazu lag und noch liegt, daß ohne die Kenntniß der Versuche, die uns berichtigten und die Nothwendigkeit dieser Berichtigung unbedingt zu trauen, noch bis diese Stunde jeder sagen würde, daß nichtsdestoweniger der Schlag auf der Silberseite der Batterie so deutlich stärker, als der auf der Zinkseite derselben sey, ja, daß viele noch nach jener Untersuchung, von diesem Ausdruck abzugehen, nicht im Stande seyn werden? —

Die Antwort auch hierauf ergibt sich indess aus dem Vorigen leicht, und wird die ganze Folge zur Bestätigung erhalten. — Ist die wahre — Quantität — des Schlages auf jeder Seite des Körpers dieselbe, so ist alles übrige, was demohngeachtet noch zur Behauptung eines Stärkeren oder Schwächeren Anlaß giebt, in nichts anderem zu suchen, als in einem Unterschied beyder Schläge von einander, der nicht mehr die Quantität, sondern die — Qualität — derselben betrifft. Wir sehen, wie eine solche möglich ist.

Die Basis eines Schlages in der Kette der Batterie, die Factoren des Verhältnisses, dessen Exponent, (bey hinreichender GröÙe dieses,) er selbst ist, sind der natürliche Zustand des Organs als identischen Theils

eines harmonischen Ganzen, und der erzwungenen desselben, in den es durch die Wirkung der Batterie gebracht wird. Der Weg, den das Organ nimmt, indem es sich vom einen zum andern begiebt, beschreibt gleichsam Eine Linie, und mit dieser Beschreibung wird diese Linie, so gewiß sie das ist, auch nach einer bestimmten Richtung gezogen. Alle mögliche Beschreibungen dieser Linie, so klein oder groß sie damit werde, werden in derselben Richtung geschehen. Alle Beschreibungen dieser Linie sind also jederzeit nur quantitativ verschieden, und gleich große Linien drücken gleich große Quantitäten, und nur diese, aus. Im Versuch selbst kommen solche gleich große Linien vor, und — sie sind dennoch verschieden. Da nun Eine und dieselbe Linie nur Quantitäten, aber keine Qualitäten, zulässt, (denn sie selbst ist nur Eine Qualität, und alle übrigen nur verschiedene Größen dieser Einen), so muß, damit eine andere Qualität, gleichfalls in ihren bloßen Quantitäten, zu Stande komme, zwar gleichfalls wieder eine Linie beschrieben werden, und, da die Quantität dieser Qualität wieder eben so groß, und nicht kleiner noch größer seyn soll, als die jener Qualität, von der nemlichen Länge, aber, in einer anderen Richtung, als in der jener Linie; — in der entgegengesetzten. Eine entgegengesetzte aber muß sie seyn. Man schlage zur Erläuterung Fig. 30. in Tab. II. B. II. d. Beytr. nach. *C* sey der Stand des Organs vor dem Versuch oder der Ausdruck seines Seyns in der harmonischen (überall identischen) Einheit fCm des Ganzen. *Ca*

sey die Linie, die der Zustand des Organs beschreibt, indem er auf Anlaß der Batterie von C bis zu a erhoben wird. Es beschreibe jetzt eine Linie nemlicher Größe, nach irgend einer andern Richtung, als der entgegengesetzten Cy , z. B. nach der Richtung Cb . Es hat hier einen eben so langen Weg zurückgelegt, wie vorhin, und doch ist es nur um den Sinus ib des Winkels bCf von fCm entfernt. Die Entfernung von fCm aber macht als Differenz des jetzigen Zustandes des Organs von seinem vorigen, die Quantität des Schlages dieses Falls aus. Aber nichts würde damit für die Erlangung einer andern Qualität gewonnen seyn, denn ib hat ja ganz dieselbe Richtung mit Ca , und ist überdies noch, wie schon gesagt, um ein Beträchtliches kürzer, somit der Schlag kleiner. Das Organ nehme, in wieder anderer Richtung nur der entgegengesetzten nicht, den Weg Cd , oder den Weg Ce . Es wird sich wieder nur um den Sinus hd des Winkels fCd im einen, oder den Sinus ge des Winkels fCe im andern Fall, von fCm entfernen, die beyde wieder Eine Richtung mit Ca nehmen, und die beyde wieder nur noch kürzer und kürzer sind, als schon ib vorhin, geschweige als Ca , also, aller Forderung zuwider, bey derselben Qualität beständig nur Theile des Schlages und immer kleinere geben von dem, den die Richtung Ca gab; u. s. w. Eine Linie gleicher Länge mit Ca aber in der Richtung Cf hätte vollends ganz und gar keinen Sinn. Die Linie zu einer andern Qualität des Schlages als der vorherigen, muß somit ihrer Richtung nach durchaus jenseits fCm fallen. Sie soll aber, dies ist die Nothwendigkeit, das Organ von C (oder fCm) wieder eben so

weit entfernen, als es vorhin diesseits C , von C entfernt wurde, also um die Weite Ca selbst. Sie kann also auch hier (jenseits fCm) in keiner Richtung beschrieben werden, die Aehnlichkeit mit Cb , Cd , Ce , u. s. w., hätte, z. B. in der Richtung Ck , denn auch hier würde das Organ von seinem vorigen Stand C in der Einheit fCm von dieser nur um den Sinus ik des Winkels fCk von fCm entfernt werden, welches aber wieder nur ein bloßer Theil des Grades werden würde, um den es wirklich von fCm entfernt werden muß, damit dieser Grad dem vorhin durch Ca (diesseits) erlangten Grade so gleich komme, als im Versuch. Keine einzige Richtung von allen aber gewährt dies endlich, als allein die Richtung Cy . In dieser Richtung und in keiner andern, muß das Organ die Linie seines Weges beschreiben, die, nicht größer als Ca , ihrem Product nach dennoch von gleichem Werth mit Ca ist und so, daß dies zugleich die verlangte andere Qualität ist, als bey der Richtung Ca . Die Linie Cy aber ist wie ihre Richtung, im eigentlichsten Sinne des Worts, die Entgegengesetzte von der Linie Ca und ihrer Richtung.

Wie die andere Richtung sich im Vorigen in eine entgegengesetzte aufgelöst hat, so wird es nun auch der Fall mit der andern Qualität seyn. Die Qualitäten, von denen hier die Rede ist, sind die des Schlages. Der Schlag selbst aber ist nichts anderes, als die von uns wahrgenommene thätige Beziehung der Einheit des Ganzen, in die auch der natürliche Zustand des Organs vor dem Versuch gehörte, auf den gezwungenen, in welchen es im Versuch durch die Batterie versetzt wird, und der Punkt, der Ort des

Zustands des Organs gleichsam, auf den bezogen wird, giebt dem Schlag seine Qualität. Es sey a in Fig. 30., in Bezug auf C , dieser Ort des Zustands des Organs im einen Fall: so geschieht die gedachte Beziehung von C auf a in der Linie Ca ; im andern ist alsdenn y der Ort des Zustands dieses Organs: es geschieht somit die Beziehung von C auf y hier in der Linie Cy , d. i. in der, die entgegengesetzt ist Ca . Da nun die Beziehung von C auf a z. B., den Schlag der mit seiner Qualität eins ist, selbst ausmacht, so wird auch die Beziehung von C auf y , als die entgegengesetzte von jener, den Schlag ausmachen, der eins mit seiner Qualität, und damit sie auch, eben so entgegengesetzt, ist, als die Linien oder ihre Richtungen, in welche die Beziehung fiel.

Wir sind in den letzten Untersuchungen dieser Bogen auf zwey merkwürdige Resultate geleitet worden. Das erste war: dafs die wahre Stärke des Schlages, oder die wahre Quantität desselben, unter übrigens völlig gleich gesetzten Umständen, auf den beyden Seiten des organischen Continuum, was sich mit einer Galvanischen Batterie zum Kreis vereinigt, dieselbe sey. Das zweyte war: dafs die Qualität des Schlages auf jeder Seite dieses Continuum eine andere, und zwar die des Schlags auf der einen Seite die entgegengesetzte von der des Schlags auf der andern seyn müsse. Letzteres verdanken wir einem Phänomen, zu dessen Erklärung das erste nicht hinreichte; mit dem, was dieses davon unerklärt liefs, fanden wir das zweyte als nothwendig gegeben, denn nur aus diesem zweyten, und gerade aus diesem, konnte die Erklärung jenes Phä-

nomens allein erwartet werden. Es ist nunmehr noch die dritte Frage zur Beantwortung übrig, nemlich die, wie dies zweyte Resultat die Erklärung jenes Phänomens wirklich vollenden könne? —

Was wir im Schlag auf der Silberseite der Batterie, in Bezug auf den auf der Silberseite derselben, das Stärkere nennen, kann blofs in dem Verhältnifs liegen, was die neue Bestimmung des Organs (durch die Batterie) zu dessen Zweck im natürlichen Zustande, oder was das nemliche ist, zu der Absicht hat, die die Einheit des Ganzen mit ihm als Theil des letzteren hat. Offenbar ist, wie das Vorige schon aussagt, die Entfernung der neuen Bestimmung von der natürlichen, die vorhin das Ganze selbst gab, das einmal die entgegengesetzte von der im andern. Der ganze Organismus, selbst rastlos auf dem Wege zu einem bestimmten Ziele, und damit auch sein einzelner Theil das Organ, begriffen, drückt seine Absicht in jedem Augenblick seines natürlichen Zustandes aus durch die einstimmige Behauptung des Punkts, den es in jedem Augenblick auf diesem Wege zu betreten hat. In diesen Punkt greift, wie alles, so auch die Batterie, im Augenblick des Versuchs jedesmal ein. Wir wollen es vorerst blofs wahrscheinlich nennen, wenn wir sagen, dafs dieser Gegensatz des Eingriffs und damit die Folgen desselben keine andere seyn, als dafs das eine Mal dem Organismus in seinem Geschäft vorgegriffen, das andere Mal aber er darinn retardirt werde. Wird ihm vorgegriffen, so heifst das nichts, als: das Organ wird auf einen Zustand erhoben, zu dem es wohl über kurz oder lang im ruhigen Fortgang des ganzen Organismus auch gekommen wäre, aber wohl zu merken, in Har-

monie mit ihm, also ohne irgend eine Störung, und damit gegebenes Heraustreten dieses Zustandes als Gegenstand einer besondern Wahrnehmung. Der Organismus wird jetzt wider Willen genöthiget, soviel und auf die Art, als es ihm erlaubt ist, dem vorgeeilten Organ nachzufolgen und dieses Nachfolgen gleichzeitig mit dem Act des Voreilens des Organs als einzelнем ist, zuletzt mit dem Schlag in seiner Qualität eins und dasselbe. Wird er, der Organismus als ganzer, in seinem Geschäft, insofern er es auch im Organ wirkt, was in den Versuch kommt, retardirt, so heist das wieder nichts, als: das Organ wird auf einen Zustand herabgezwungen, auf den es vor kurz oder lang im früheren Gang des Organismus wohl schon einmal gewesen war, aber wohl zu merken, wieder in Harmonie mit ihm, also ohne irgend eine Störung und damit gegebenes Heraustreten des Zustandes als Gegenstand einer besondern Wahrnehmung. Der Organismus wird jetzt wider Willen genöthigt, so viel und auf die Art, als es ihm erlaubt ist, gleichfalls zurückzugehen, um das zurückgesetzte Organ nicht zu verlassen, sondern vielmehr dessen Eigenheit seine Einheit so gut wieder anzubequemen und sie darein aufzunehmen, als vorhin die Eigenheit des vorgeeilten Organs; und dieses Zurückgehen, gleichzeitig mit dem Act des Zurückgesetztwerdens des Organs als einzelнем, ist zuletzt mit dem Schlag dieses Falls in seiner Qualität auch eins und dasselbe. Aber wie verschieden muß der Eindruck seyn, den das eine und andere auf das Ganze selbst macht. Der erste Fall muß dem Organismus gleichsam willkommen seyn, und die Quelle der Unannehmlichkeit dessen, was er dabey zu thun hat, kann

blofs in den Hindernissen liegen, die er dabey zu überwältigen hat. Im zweyten Fall im Gegentheile hat er nicht blofs ähnliche Hindernisse zu übersteigen, sondern es mufs ihm derselbe noch dazu ganz und gar unwillkommen seyn, ihn gleichsam in eine ordentliche Bestürzung versetzen. Dieser Fall sey der, der sich im organischen Continuum auf der Silberseite der Batterie ereignet, jener hingegen der auf der Zinkseite desselben. Es ist klar, wie das Ereigniß auf der erstgenannten für das zur Wahrnehmung bereite Continuum selbst weit auffallender seyn mufs, als das auf der letzteren. Und dies und nichts anderes wird es seyn, was man damit meint, wenn man sagt, der Schlag auf der Silberseite der Batterie sey — ohngeachtet gleich grofser Bestimmungsgröfsen auf beyden Seiten — dennoch stärker, als der auf der Zinkseite.

Wir denken zurück daran, dafs, was wir hier als Substrat unserer Erklärung gebrauchten, vorerst in einer blofsen Wahrscheinlichkeit bestand, nach der wir die Qualität des Schlages mit dem, was man am einen stärker nennt, als am andern, in causalen Zusammenhang brachten. Da es aber einmal gewifs ist, dafs das zu Erklärende nirgends als in dem Qualitativen des Schlages seine wirkliche Erklärung finden könne, so reichte es vor der Hand hin, blofs auf eine bildliche Weise die Idee anzudeuten, nach der sich die wahre Erklärung einst ergeben werde, und wir hoffen, dafs unser Versuch diesen Zweck erreicht hat. Ob und in wiefern übrigens die Art, wie wir es thaten, mehr als blofses Bild sey, u. s. w., darüber hat nur die kommende Erfahrung selbst zu entscheiden. Uns war es ge-

nug, die Aufmerksamkeit auf sie so vorbereitet zu haben, als sie es zu verlangen hat, um einst am Ziel bey dem Ueberschlag des Ganzen auf dieselbe rechnen zu dürfen.

Wir wenden uns also jetzt zu den Erfahrungen unmittelbar, die das, was das Vorige schon nothwendig machte, eine Qualität der Schläge, die im einen Fall die entgegengesetzte ist von der im andern, auf das strengste verwirklichen wird. Was die Quantität der Schläge betrifft, so werden wir dabey nicht ferner erwähnen, daß ihre wahre eine Gröfse ist, die, bey übrigens gleichen Umständen, auf beyden Seiten der Batterie völlig gleich ist. So oft wir aber demohnerachtet von einer solchen gröfseren Stärke des einen Schlags vor dem andern (unter ebenfalls sonst gleichen Umständen) zu reden hätten, werden wir nicht vergessen, dies jedesmal seine scheinbare Stärke zu nennen; ein Ausdruck, dessen ich mich schon in meinen ersten Briefen an Gilbert (s. dessen Annalen der Physik, B. VII. S. 454. Z. 2. v. u.) bedient habe, doch ohne die Gründe dafür beyzufügen, die ich damals bereits ahndete, und welche man nun weifs.

Am besten sind zu ersten Versuchen dieser Art, Batterieen von einer mäßigen Gröfse, z. B. (bey mit Kochsalzauflösung genäfsen Pappen) von 60 — 80 — 100 Plattenpaaren. Man bringe dazu einen Finger von jeder Hand, den man zuvor recht feucht gemacht, jeden in derselben Fläche, mittel- oder unmittelbar, mit einem der beyden Pole der Batterie in Verbindung. Der Schlag tritt in beyden Fingern ein, aber mit folgender Verschiedenheit seiner Qualität. Der Finger auf

der Silberseite wird von seinem Verbindungsorte mit der Batterie aus, nach innen zu wie in geraden Linien schneidend durchdrungen; es ist fast, als ob durch und durch in ihm etwas weggenommen würde, und nun das Uebrige einander näher zu stürzen müsse, oder der Finger, die Hand, u. s. w., schwände. Alles was sich mit diesem Finger im Augenblick des Schlags zu trägt, geschieht ihm wie von aussen nach innen, und man kann den ganzen Vorgang mit keinem bündigeren Namen, als mit dem einer — *Contraction* — im eigentlichsten Sinne des Worts, belegen. — Dem Finger auf der Zinkseite im Gegentheil wird im Augenblick des Schlages seine Hülle gleichsam zu eng; es ist ein Drängen und Treiben, als wollte er aus sich selber heraus, Statt dafs vorhin alles in schneidenden Strahlen nach innen hinein ging, will hier alles in stumpfer drückender Gebehrde von innen nach aussen; der Finger befindet sich in einem Zustand von Auftreibung und Spannung, genau wie wenn er entzündet und davon angeschwollen wäre. In Einem Worte wüßte man den ganzen Vorgang schwerlich treffender, als durch — *Expansion* — wiederzugeben.

Das Beschriebene bleibt die Eigenschaft des Schlages jeder Seite, wie groß oder wie klein man auch theils die Batterie, theils die Verbindungsflächen mit ihr im Versuch, nehmen möge. Man kann dieselbe verfolgen bis in ihre feinsten Nuancen, aber auch bis zu ihren grössten Darstellungen. Letzteres wird der Fall schon, wenn die Schläge von der Stärke sind, dafs sie sich bis zu den Ellenbogen und den Schultern verbreiten.

Die Eigenschaft jedes Schlages bleibt ferner dieselbe, welches auch immer die Theile des Körpers seyn mögen, die mit der Batterie in Verbindung kommen. In allen diesen Theilen ist das Gemeingefühl, auf welches er sich bezieht, und dasselbe, vorhanden, und wüßte man dies noch nicht, so diene eben die Batterie dazu, es zu entdecken oder zu bestätigen. Ich wähle zu Versuchen hierüber gar nicht erst einmal solche, wo Theile der gewöhnlichen Oberfläche des Körpers, die zu keinem sogenannten besonderen Sinne gehören, sondern denen in unserer Hinsicht immer nur noch der allgemeine Sinn des Gefühls zukommt, zugegen sind; von allen solchen ist es durchaus genug, mit einem Wort zu versichern, daß sich hier nichts ändere, und es wird keine Schwierigkeit haben, es zu glauben, besonders, wenn man etwa die Batterie selbst noch dabey zu Rathe ziehen will. Ich schränke mich bloß auf solche Versuche ein, wo die in die Kette gezogenen Theile des Körpers Organe speciellerer Sinne sind, wo also noch am allerersten Gelegenheit vorkommen müßte, daß sich eine Ausnahme zeigte, wenn eine solche anders möglich seyn sollte. Ich habe sie selbst angestellt, und zu einer Zeit, wo ich an Expansion und Contraction, als den einfachsten Ausdruck des überall Wiederkehrenden noch gar nicht dachte, und ich darf den Leser nur bitten, nachzusehen, was ich in Gilbert's Annalen der Physik, B. VII. S. 455. 457. 461 und 464. bereits vor $1\frac{1}{2}$ Jahren erzählt habe.

Die Zunge. Schließt man mit dieser auf der Zinkseite der Batterie, so läßt der Schlag, den sie dabey erhält, und der auch an sich schon recht deutlich wie ein Stofs von innen nach außen liefs,

auf der Stelle, mit der geschlossen wurde, ganz genau einen Eindruck zurück, „als ob von dem Schlage eine Beule auf ihr entstanden wäre.“ Ist man eben nicht aufmerksam genug, so kann es einem geschehen, daß man sogar diese Beule, Erhöhung oder Blatter, ganz unbefangen sucht, und meint, sie mit dem Finger oder den Zähnen wegbringen zu sollen. Schließt man mit ihr auf der Silberseite der Batterie, so läßt der Schlag, den sie dabey erhielt, und der wieder an sich recht deutlich wie ein Stofs von aufsen nach innen liefs, auf der Stelle, mit der geschlossen wurde, die also der Schlag traf, ganz genau einen Eindruck zurück, „als ob ein Loch in die Zunge geschlagen wäre.“ Auch hier kann es einem wieder geschehen, daß man unbefangen genug die Zunge im Munde herumbewegt, gleichsam dies Loch, diese Vertiefung, wieder auszufüllen, nur daß man nichts dafür findet, so wenig, wie vorhin etwas, die Erhöhung wegzubringen. Aber kann man wohl Expansion und Contraction auf bessere Art ausgedrückt zu finden wünschen, als auf solche Weise?

Die Nase. Auch hier ist der Schlag auf der Silberseite ein völliges Streben von aufsen nach innen. Er „sticht und schneidet“ auf dieselbe Weise ein, wie irgend wo anders auf der nemlichen Seite. Auf der Zinkseite hingegen geht alles wieder umgekehrt von innen nach aufsen. Es „drückt“ und strebt nach der Berührungsfläche vor, wie wieder irgend wo anders auf dieser Seite der Batterie.

Die Ohren. Auf der Zinkseite ist es, „als ob sich etwas vor den Kopf legte“, (in dem Sinn, wie man bey Schnupfen oder Kopfweh sagt, es lege

sich vor den Kopf). Es drückt, will heraus; und will gleichsam übertäuben. Auf der Silberseite „dringt es in schneidenden Strahlen gerade zu in den Kopf hinein.“ Es wird wie leer auf dieser Seite des Kopfs und stürzt zusammen.

Die Augen. Auch hier ist es bey starken Schlägen auf der Zinkseite, als wollte das Auge aus dem Kopf heraus. Es ist ein Versammeln des innern Erfolgs mit Macht nach der Berührungsfläche hin, und schließt man unmittelbar mit den (offnen) Augen, so ist es bey dem hierbey vorzüglich empfindlichen Schlag, als wollte an der Schlagstelle ein Stück vom Auge abspringen. Auf der Silberseite hingegen ist es ganz ein schmerzliches Zurückziehen in sich; hier sticht und schneidet es, wie der Schmerz selbst; alles will nach innen und verschwinden. —

So bestätigt es sich also wirklich noch selbst durch alle Organe der besondern Sinne hindurch, daß der Ausdruck dessen, was den Organen in Bezug auf das Gemeingefühl auf der Zinkseite der Batterie wiederfährt, jederzeit wahre Expansion, so wie der Ausdruck dessen, was ihnen auf der Silberseite wiederfährt, jederzeit wahre Contraction, ist.

Die höchste Bestätigung der Allgemeinheit unseres Satzes aber, gewähren endlich Versuche mit demjenigen Organ, in welchem das Gemeingefühl selbst dergestalt zum Gipfel seiner Concentration und Vollkommenheit gediehen ist, daß es zum vorzugsweisen Repräsentanten desselben vor allen wird, und der ganze übrige Körper als fühlender gleichsam bloß die niedere Fortsetzung desselben zu seyn scheint: — mit dem Zeugungsorgan. Als wäre Geschlechtsvereinigung nur

Gefühlsvereinigung der Geschlechter, und das Erzeugte dabey nur das wiedergeborene Gefühl, in dessen Vereinigtes die Individuen, zu schwach, Ansprüche auf dasselbe als solches noch zu behaupten, erstarben, — nehmen die Organe dieser Vereinigung, unter der Reihe der andern des Körpers mit diesem selbst, einen Rang ein, der uns von ihrem Verhalten in der Kette der Batterie auch das noch fordern läßt, was selbst alle übrigen bisher noch versagt haben möchten. — Man entblöße den vordern Theil des männlichen Zeugungsorgans, bey einem mittleren Zustand von Turgescenz, von seiner Bekleidung, bedecke die obere Fläche desselben mit einem mit Wasser oder Milch von gleicher Temperatur mit dem Organ durchfeuchteten Stück Leinen- oder Baumwollenzug, bringe auf dieses die Metallfläche, deren Fortsetzung mit der Zinkseite einer Batterie von mäßiger Wirkung verbunden ist, und schliesse mit der einen oder andern feuchten Hand, mittel- oder auch unmittelbar, den Kreis auf der Silberseite derselben. Man halte sich übrigens dabey in einer lässigen Ruhe solcher Art, daß alle Aufmerksamkeit, auf die Art, wie sie hier nöthig ist, rein auf den Vorgang, der durch die Batterie gestiftet wird, selbst, gerichtet ist. Im Augenblick der Schließung erhält das Organ einen Schlag, dessen Beschaffenheit ich nicht weiter beschreiben darf, wenn ich sage, daß er völlige Aehnlichkeit mit demjenigen hat, den ein Finger, oder irgend ein anderer Theil des Körpers, auf dieser Seite der Batterie erhalten würde. Bis dahin hätte also der Erfolg nichts Ausgezeichnetes vor dem in andern Fällen; was ihn aber vor diesen auszeichnet, ist: daß das Organ selbst durch jenen Schlag in seiner Turgescenz be-

stärkt wird, welches vorzüglich deutlich wird, wenn man den Kreis längere Zeit geschlossen läßt. Sie nimmt allmählig immer mehr zu, und erlangt nach und nach eine Höhe, bey der man den Versuch endlich abzubrechen genöthigt ist, während die ganze Zeit desselben über das Steigen der Turgescenz des Organs mit dem gleichen Steigen eines Gefühls begleitet ist, was nur dem Grade nach von dem verschieden ist, mit dem zunehmende Turgescenzen dieses Organs, unter wirklicher Geschlechtsforderung selbst, begleitet sind. — Verbindet man unter gleichen Umständen das Organ mit der Silberseite der Batterie, und schließt mit der Hand.... auf der Zinkseite derselben, so ist wieder der Schlag zunächst von derselben Beschaffenheit, wie in andern Fällen auf dieser Seite, aber er ist der Turgescenz des Organs nicht günstig, wie jener, sondern er widerspricht derselben geradezu. Man läßt wieder den Kreis länger geschlossen. Sie nimmt allmählig immer mehr ab, und kommt endlich auf einen Grad zurück, der von selbst den Versuch mehr oder weniger abbricht; auch ist der ganze Vorgang von einer Empfindung begleitet, die vielleicht gerade die entgegengesetzte ist von der im vorigen Fall, denn die mit der anfänglichen Turgescenz gegebene wird immer mehr beschränkt, und bald ganz und gar aufgehoben, so daß die von der Batterie aus bewirkte in ihrer ganzen Widerlichkeit allein zurückbleibt.

Es mag seyn, daß Versuche dieser Art an Bedingungen gebunden sind, die delicates sind, als gewöhnliche, und auf deren Feinheit der Experimentator von selbst am ersten treffen wird, dem ich sie hier daher auch nicht weitläufig aus einander zu setzen habe. So

viel kann ich indess, ihm zur Notiz, versichern, daß ich sie in den Versuchen, deren Erfolg der angegebene war, mehreremal ziemlich genau erfüllt zu haben glaube, wofür mir der Erfolg, für den ich zur Zeit der Anstellung der Versuche noch keine mit einem Vorurtheil erfüllenden Gründe hatte, der sich mir also, rein wie er war, ankündigen konnte, selbst Bürge ist. Nur das darf ich noch beyfügen, daß die Ruhe der Nacht die Erreichung jener Bedingungen vor andern begünstigt.

Doch ich erinnere an die Versuche selbst zurück, und frage: ob noch ein strengerer Beweis dafür zu fordern sey, daß der Vorgang eines Organs in Bezug auf das Gemeingefühl, auf der Zinkseite der Batterie einer wirklichen — Expansion — der desselben auf der Silberseite hingegen einer wirklichen — Contraction — gleiche, als der durch jene Erfahrungen selbst geführte? — Die Antwort ist überflüssig. —

Zu bemerken ist noch mit wenigen Worten der Unterschied in der Gröfse der Sphären, in denen der Schlag, unter sonst gleichen Umständen, auf jeder Seite sich zu äufsern pflegt. Schon oben war bey den Versuchen über wahre und scheinbare Stärke des Schlags, beyläufig hiervon die Rede, und es ist ein allgemeiner Satz, daß jederzeit die Sphäre der Wahrnehmung des Schlags auf der Silberseite der Batterie, also des contractiven, um ein Beträchtliches gröfser sey, als die der Wahrnehmung des Schlags auf der Zinkseite derselben, also des expansiven. Doch scheint dieses Gröfser und Kleiner sich nur auf die Länge der Sphäre, in der der Schlag gegenwärtig ist, zu beziehen, die durch ein umgekehrtes Verhältniß der Breite dieser Sphäre

gleichsam compensirt wird. Der contractive Schlag und seine Bemerklichkeit fällt weit mehr nach dem Innern des Organs, und hat, so zu sagen, bey größerer Länge eine geringere Breite, indess der expansive Schlag und seine Bemerklichkeit mehr (von innen) nach dem äußern des Organs zu fällt, und bey geringerer Länge eine größere Breite hat; so dafs, wenn man, insofern dies zulässig ist, in jedem Fall Länge mit Breite multipliciren wollte, man ziemlich dieselben wahren Gröfsen für die Sphären beyder Schläge erhalten würde, und damit auch diese Art von quantitativem Unterschied beyder Schläge, und was zur Annahme desselben Gelegenheit gab, der bekannten Qualität derselben und ihrem Gegensatz selbst wieder untergeordnet wäre.

Zuletzt erinnere ich, dafs man dieselbe Verschiedenheit in der Qualität der Schläge, die wir in allem Vorigen in Galvanischer Hinsicht antrafen, und deren Ausdruck Expansion und Contraction war, auch bey den gewöhnlichen electrischen Schlägen einer Leidner Flasche u. s. w., wiederfinden könne. Volta schon sagt in s. Br. an B. §. 4. „die Schläge einer Galvanischen Batterie, von 20 Plattenpaaren z. B., gleichen vollkommen“ den Schlägen einer schwach geladenen Leidner Flasche oder einer noch schwächer geladenen electrischen Batterie. Da er indess in seinen Beschreibungen die qualitative Verschiedenheit der Schläge der beyden Seiten der Galvanischen Batterie nur unvollkommen weiter beobachtet hat, so war eine neue Vergleichung des Schlages jeder Seite einer solchen mit dem an jeder der beyden Belegungen einer Leidner Flasche u. s. w. noch vorzunehm-

men. Es ist dieses von mir sehr bald geschehen, und bereits in Gilbert's Annalen d. Phys. B. VII. S. 455. habe ich die Aehnlichkeit angemerkt, die zwischen dem Galvanischen Schlag auf der Zinkseite der Batterie, und dem electrischen an der positiven Belegung einer mäßig geladenen Leidner Flasche, so wie wieder zwischen dem Galvanischen Schlag auf der Silberseite der Batterie, und dem electrischen an der negativen Belegung einer eben so geladenen Leidner Flasche, Statt hat. Diese Aehnlichkeit wird zur vollkommenen Gleichheit, wenn man, aus Ursachen, die die Folge geben wird, nur die ersten Momente Galvanischer Schläge mit den electrischen in Vergleichung nimmt. Vergl. d. a. O. Ich habe in der Folge, nachdem ich das Nähere der Qualitätsverschiedenheit Galvanischer Schläge kannte, jene Versuche nochmals wiederholt, und ich überlasse es dem Leser, sich selbst davon zu überzeugen, wie auch auf der positiven Seite einer Leidner Flasche der Schlag sich als wahre Expansion, und so auf der negativen Seite derselben sich als wahre Contraction, in allen seinen Merkmalen, zu erkennen giebt. Auf der ersten ist der Schlag jedesmal ein unverkennbares Streben, gleichsam Drücken, nach außen, auf der andern allezeit ein deutliches Gehen oder Eindringen nach innen; und ganz vorzüglich sind auch hier die Versuche, wo man die Kette mit der Zunge, dem Auge, u. s. w., bald auf dieser bald jener Seite oder Belegung der Flasche schließt. Man setzt überhaupt; hierzu am richtigsten zu Gegenversuchen die Bedingungen, soweit sie unser Continuum angehen, genau die nemlichen, wie wir sie bey Galvani-

schen Batterien zu setzen pflegen, d. i., man befeuchtet die berührenden Theile eben so und in gleichem Grade, und kommt in denselben Flächen mit den Belegungen der Flasche, mittel- oder unmittelbar, in Conflict, als wie dort. Auch was über die Construction der Sphären, in denen sich Galvanische Schläge auf dieser oder jener Seite der Batterie äussern, vorhin gesagt wurde, findet seinen Platz hier ganz wieder, und die Sphäre auf der Seite der negativen Belegung der Leidner Flasche ist bey grösserer Länge schmaler, und die auf der Seite der positiven, bey minderer Länge breiter, genau wie in den Versuchen mit der Galvanischen Batterie. — Mit dem Zeugungsorgan habe ich in electrischen Ketten der Leidner Flasche u. s. w., noch keine Versuche angestellt. Ihr vorzüglicher Erfolg, wenn sie der Forderung angemessen genug unternommen werden, ist indess aus Allem, was da war, mehr als wahrscheinlich, ja gewiss.

So leidet es auch keinen Zweifel mehr, daß Versuche mit dem Krampfrochen, dem Zitteraal, und den sogenannten electrischen Fischen.... ihrerseits ebenfalls diejenige Verschiedenheit der Qualität der Schläge zu den beyden Seiten des Continuum, was den Kreis schliesst, aufzeigen werden, die bey der Galvanischen Batterie und der Leidner Flasche.... vorgekommen ist. Soweit Volta Rücksicht nahm, fand er zwischen ihnen und denen bey jenen die vollkommene Gleichheit wirklich schon, (s. a. a. O. §. 4.), und Analogieen machen es zum voraus wahrscheinlich, daß die Kopfseite dieser Thiere oder ihrer Organe, sich ganz wie die Silberseite, die Schwanzseite aber ganz wie die Zinkseite

Galvanischer Batterien, oder jene wie die positive, diese wie die negative Belegung der Leidner Flasche, verhalten werde; wobey sich versteht, daß jene Seiten nicht sowohl nach dem äußeren Ort, als vor Allem nach dem inneren Bau des Ganzen selbst zu bestimmen sind. Ich wünschte wohl, bald einmal Gelegenheit zu Versuchen mit solchen Thieren zu haben, da genaue Anstellungen derselben, mit beständiger Hinsicht auf den organischen Bau der Thiere selbst, eine Belehrung gewähren müßten, deren Gültigkeit so ganz unfehlbar für organisch thierische Körper jeder Art, Statt hätte. —

— Wir kommen jetzt zu einer neuen Merkwürdigkeit der Bestimmungen unseres Körpers oder seiner Organe in der Kette der Galvanischen Batterie. Sie besteht in der Fortdauer dieser Bestimmungen, so lange als die Kette der Batterie, in der wir uns als Glied befinden, geschlossen bleibt. Bey der einfachen Kette war diess längst gewiß, (man vergleiche die Sammlung der Beweise dafür in m. Beweis, daß ein beständ. Galv. u. s. w. §. 15 — 21. und diese Beyträge B. I. St. 2. 3.); bey der batterie hat es ihr Erfinder, Volta selbst, sogleich wieder gefunden, (man sehe dessen Br. an B. §. 22. u. f.), und es ist mir keine Rücksicht übrig geblieben, in der es sich mir nicht bestätigt hätte. Die Expansion, die dem Finger, der Hand, dem Arm, der Zunge, der Nase, dem Ohr, dem Auge...., auf der Zinkseite der batterie wiederfährt, dauert fort, so lange die Kette geschlossen bleibt; dasselbe ist es mit der Contraction in den genannten Theilen auf der Silberseite. Es heißt dies nicht, daß Expansion wie Contraction, insofern

sie unmittelbarer Ausdruck der Einwirkung der Batterie sind, in einer beständigen Zunahme begriffen seyn sollten, während die Kette der Batterie geschlossen ist, sondern zunächst nur, daß der Zustand, in den das Organ im Augenblick der Schließung versetzt wurde, beharrt, so lange dasjenige beharrt, dessen Herstellung den Eintritt jenes Zustandes mit sich brachte, d. i. eben, die Schließung der Batterie. Diese Fortdauer ist also vom Schlag selbst ganz verschieden: letzterer ist die bloße Ankündigung des Eintritts jenes Zustandes; characterisirt durch das Eintretende selbst, ersteres aber die fortwährende ruhige Notiz des nun einmal Eingetretenen selbst, und ein Schlag derselben GröÙe und Art, wie der anfängliche, könnte nur dann sich von neuem zeigen, wenn entweder der Grad der Schließung der Kette (und damit der Grad der absoluten WirkungsgröÙe, bezogen auf diese bestimmte Batterie), eben so plötzlich, wie vorhin die Herstellung des vorhandenen, auf das Doppelte erhöht, oder derselbe Grad der Schließung einer Batterie z. B. von 100 Plattenpaaren, in den nemlichen einer von 200 Plattenpaaren verwandelt würde, welches beydes aber wieder als eine neue besondere Schließung und als ein für sich bestehender, von dem vorigen unabhängiger Fall zu betrachten wäre, der nur zufällig mit jenem in Einem Versuch zusammen kam.

Die klare Beobachtung der Fortdauer der Bestimmungen eines Organs durch die Batterie während ihrer Schließung ist zum Theil an bedeutendere Bedingungen gebunden, als die bloße Wahrnehmung des Eintritts derselben, welche man Schlag nennt. Es gehört ein ganz außerordentlich geübter Beobachter dazu, damit

er an der Grenze, die wir eben bey Gelegenheit der Untersuchungen über wahre und scheinbare Stärke der Schläge kennen lernten, und an der gleichzeitig der Schlag der einen Seite wie der der andern so eben eintrat, schon mit der nemlichen Gewifsheit, mit der er den Schlag vernahm, und die Gleichzeitigkeit der Erscheinung beyder, zugleich auch die Fortdauer des Zustandes, dessen durch ihn characterisirten Eintritt er eben bemerkte, bereits zu bemerken im Stande ist. Und er kann dies hier dennoch nur schliessen, und zwar blofs daraus, dafs er den Zustand, dessen Eintritt ihm klar wurde, nur eintreten, und nach diesem nicht wieder austreten bemerkte. Er mufs, sagt der Beobachter, also noch vorhanden seyn, und ob ich ihn gleich unmittelbar nicht gegenwärtig finde, so ist er doch noch da, weil er nicht weg seyn kann. Die Art, wie ihn die Folge darinn auch bestätigt, werden wir späterhin kennen lernen. Damit die fortdauernde Gegenwart jenes Zustandes, und, so zu sagen, in jedem Augenblick neu zur Wahrnehmung gelange, mufs die Batterie oder der Theil derselben, den man in die Kette fafst, oder auch der Grad der Schliessung der Batterie oder dieses Theils derselben ein Beträchtliches grösser seyn, und somit auch die Eintrittsgröfse, oder der anfängliche Schlag. Es wird fast ein Gegenstand, an dem man anfangs seine eigne Aufmerksamkeit üben und schärfen kann, die Stelle im Versuch, bey der man das unmittelbare Gefühl des Bleibens des Zustandes des Organs anfängt zu haben, bestimmt aufzufinden, und sie (z. B. in Bezug auf die Batterie) immer weiter herab-rücken zu sehen, so dafs man bey nach und nach immer kleinerem anfänglichem Schlag den gebliebenen Zu-

stand dennoch mit der nemlichen Leichtigkeit unmittelbar zu bemerken lernt, mit der man ihn lange vorher nur bey weit stärkerem anfänglicherem Schlag wahrnehmen konnte. Je gröfser übrigens die Batterie....., je gröfser überhaupt die absolute Wirkungsgröfse, bey bleibender Extensität ihrer Sphäre, ist, desto stärker, vernehmlicher, wird auch sogleich jene unmittelbare Wahrnehmung des beharrten Zustandes des Organs, und was im Anfang blofs Gegenstand der Wahrnehmung war, insofern der Beobachter es sich vornahm, darauf zu achten, wird es späterhin bey stärkeren Wirkungsgrößen bald auf solche Art, dafs der Beobachter ohne alle absichtliche Verwendung seiner Aufmerksamkeit durchaus gezwungen wird, es anzuerkennen, so sehr er sich das auch möchte verbergen wollen. Bey einer Batterie von 100 Plattenpaaren z. B., und bey gut angefeuchteten Fingern....., ist die Expansion, auf der das Organ auf der Zinkseite der Batterie während dem Geschlossenseyn der Kette erhalten wird, so wie die Contraction auf der Silberseite unter gleichen Umständen, schon so stark, dafs die Nothwendigkeit, mit der er sie fortwährend anerkennen mufs, der nicht mehr nachsteht, mit der er beym Eintritt der Schliessung den Eintritt dieser Expansion oder Contraction als Schlag selbst anzuerkennen genöthigt war. Und eines steigt mit dem andern nun nur um so mehr, je gröfser die Batterie selbst wieder ist, in deren Kette man sich begiebt und befindet.

Es giebt ein Mittel, sich auf möglichst bündige Art davon zu überzeugen, dafs das, dessen Gegenwart man während dem Geschlossenseyn der Kette fortbemerkt, nichts sey, als dasjenige, was mit

dem Schlag selbst eintrat, und umgekehrt, daß auch der Schlag weiter nichts sey, als der rasche Eintritt des während dem Geschlossenbleiben der Kette Vorhandenen, und damit das eben so rasche Fügen des ganzen Organismus in den Zustand, den das einzelne Organ mit jenem Eintritt zu behaupten gezwungen wird. Es ist aus dem Vorigen (B. I. St. 4. S. 279. 280. u. B. II. St. 2. a. m. O.) erinnerlich, wie für eine gegebene Communicationsfläche des Organs mit der Batterie schon eine gewisse endliche Intensität der absoluten Wirkungsgröße erfordert wird, damit der Eintritt der Bestimmung des Organs dadurch ein Gegenstand der Wahrnehmung sey, und als Schlag erscheine. Ist die vorhandene Intensität jener Wirkungsgröße geringer, als die genannte, so fehlt der Schlag ganz, und es bedarf künstlicherer Mittel, um sich vom Daseyn einer wirklich vorhandenen Wirkungsgröße dennoch zu überzeugen. Von dieser Geringfügigkeit ist z. B. die Intensität der Wirkungsgröße eines Einzelnen Plattenpaars in Bezug auf das Gemeingefühl bey der Art, wie wir uns derselben bey der Batterie gewöhnlich aussetzen. Wir werden daher, was wir Schlag nennen, selbst bey den stärksten Batterieen, gänzlich vermeiden können, wenn wir uns in die Kette derselben auf die Art begeben, daß wir zuerst nur Ein Plattenpaar derselben in diese nehmen, und darauf, während wir uns noch in Geschlossenheit mit diesem Einen befinden, ein Zweytes darein ziehen, darauf die Verbindung mit dem ersten aufheben, dann zum Dritten fortgehen, darauf wieder die Verbindung mit dem zweyten aufheben, und so fort, bis wir endlich beym hundertten, zweyhundertten Plattenpaare, od. s. w., angekommen sind. Man be-

wirkt dies auf folgende Weise. Man verbindet zwey Finger z. B. der linken Hand mit der untern oder äussern Platte des letzten Plattenpaars z. B. auf der Silberseite der Batterie, nimmt darauf einen zur Gabel gebogenen Drath, an deren jede Spitze man etwas feuchtes Fleisch, nassen Schwamm, u. s. w., befestiget hat, in zwey Finger der andern Hand, und berührt mit dem einen Ende der Gabel (also dessen feuchter Armatur) die Zinkseite des gedachten Plattenpaars; indem dies auf ihr aufliegt, schlägt man die Gabel so weit um, daß man mit ihrem andern Ende (also u. s. w.,) die Zinkseite des Zweyten Plattenpaars berührt, schlägt sie darauf wieder um, daß ihr erstes Ende, was während der vorigen Umschlagung so lange ruhig auf der Zinkseite des Ersten Paars liegen blieb, bis das zweyte mit der des Zweyten Paars in Verbindung war, mit der Zinkseite des Dritten verbunden wird; und fährt auf diese Art wechselnd fort, bis man endlich bey der Zinkseite des Hunderten, Zweyhundertten Plattenpaars od. s. w., wirklich angekommen ist. Auf dem ganzen Wege bis dahin empfand man nicht den mindesten Schlag, vorausgesetzt, daß nicht etwa eine Unvorsichtigkeit bey dem Versuch eine Unterbrechung in das Ganze brachte. Aber man findet, und um so schöner, je schneller man verfuhr, wie nach und nach dabey in fast unmerklichen Uebergängen die Finger und die Hand auf der Silberseite in einen Zustand der Contraction, und so die Finger und die Hand auf der Zinkseite in einen correspondirenden der Expansion, übergegangen sind, und sich darin befinden, die beyde von der nemlichen Gröfse sind, von der sie seyn

würden, wenn man sogleich alle ein- oder zweyhundert Plattenpaare auf einmal, und dabey mit starkem Schlag begleitet, in die Kette genommen hätte. — Minder mühsam aber und zugleich wenn es möglich ist noch instructiver wird der Versuch, wenn man eine etwan 4 Fuß lange enge Röhre mit Wasser, zu beyden Seiten mit sehr langen Dräthen versieht, ihre Spitzen innerhalb der Röhre in die möglichste Entfernung von einander stellt, den einen Drath in die Finger der rechten Hand nimmt, während die der linken mit der Silber....seite der Batterie in Verbindung sind, den andern aber sogleich auf das letzte Plattenpaar der Zink....seite der batterie auflegt, und nach diesem die Dräthe in der Röhre einander langsam entgegenschiebt oder schieben läßt, bis sie endlich mit ihren Spitzen nur um ein äußerst Geringes noch von einander abstehen. Ein 4 Fuß langer Cylinder von Wasser nemlich, gewährt, wenn das Wasser sonst rein genug ist, schon ein so geringes Totalmoment der Leitung, und damit, in Bezug auf Batterieen erwähnter Gröfse, ein so geringes Quantum möglicher absoluter Wirkungsgröfse, dafs die Bestimmungen des Organs durch sie kein Gegenstand der Wahrnehmung im Versuch mehr seyn können. Wie aber die Länge oder Höhe des Wassercylinders abnimmt, wird das anfangs kleine Totalmoment der Leitung, und damit das Quantum gegebener absoluter Wirkungsgröfse, immer gröfser, so dafs, wenn endlich die Höhe des Wassercylinders zwischen den Drathenden nur 1 oder $\frac{1}{2}$ Linie noch beträgt, beydes so grofs ist, dafs, bey dieser Höhe auf einmal geschlossen, ein starker Schlag mit eben so starker Bemerklichkeit der Fortdauer des mit ihm Eintretenden gegeben wäre. Nach und

nach aber während dem Versuch selbst auf diesen Grad der Leitung erhoben, bleibt der Schlag als solcher gänzlich ausen, und blofs diemit dem jedesmaligen Grad der Leitung gegebenen Bestimmungen des Organs treten ein, so dafs in keinem Augenblick ein so vorstehender Sprung der Art möglich ist, als dazu gehört, einen Schlag selbst zu veranlassen. Die Bestimmungen selbst kündigen sich rein durch ihre bleibende Gegenwart an, und die Weise, wie die Organe zu ihnen so nach und nach kommen, sieht höchstens einem eben so leisen und successiven Eintauchen ihrer in diese Bestimmungen gleich. Je schneller man nun in dem erzählten Versuch die Dräthe gegen einander schiebt, desto rascher geht auch dieses Eintauchen vor sich, und man kann durch eine Reihe von Uebergängen von einem sehr langsamen Annähern der Dräthe bis zu einem so schnell als möglichen die Constructionsweise des Schlages selbst aufs belehrendste belauschen. Wie man jenes immer schneller und schneller verrichtet, fängt die Ueberraschung des Organs durch das damit immer schneller sich ergänzende letzte Wirkungs- und Bestimmungsmoment seiner selber, an, Aehnlichkeit mit der und immer mehr zu erhalten, die den sogenannten Schlag selbst ausmacht, und hat man zuletzt es mit größtmöglicher Geschwindigkeit herbeygeführt, so versteht man bereits ganz ausserordentlich gut, wie, wenn man diesen Act mit 50, mit 100, und noch mehr Male größerer Geschwindigkeit vornehmen könnte, man sich den Schlag selbst wirklich so zu Stande gebracht haben würde, als wie er bey der Schliessung auf einmal, in der That zu Stande kommt. — Aehnliche Beobachtungen, nur mehr oder minder un-

vollkommen, lassen sich machen, wenn man mit jeder Seite einer ziemlich starken Batterie ein Gefäß mit Wasser verbindet, und mit trockenen Fingern das Wasser beyder, erst leise berührt, dann sie immer tiefer und tiefer in dasselbe eintaucht, oder auch, wenn man in einem Versuch, dem ähnlich, welchen Volta im Br. an B. §. 13. beschreibt, die Finger beyder Hände erst ganz nahe an einander in der Mitte des großen Beckens, an dessen entferntesten Rändern Dräthe von beyden Seiten der Batterie in das Wasser desselben gehen, in dieses taucht, und darauf beyde Finger, langsamer oder schneller, von einander entfernt, und jenen Dräthen näher bringt. So wie noch eine Menge Fälle übrig bleiben, in denen man mehr oder weniger das Erwähnte allezeit wiederzutreffen im Stande ist. — Die Erklärung aller aber, was die Leitungsumstände betrifft, ist in dem enthalten, was früher von B. I. St. 4. S. 256. an schon zu vielen gedient hat. —

So gewifs es nun aus allem Vorigen ist, daß die Zustände, in die das Organ auf jeder Seite der Batterie bey allmählicher wie schneller Schließung der Kette versetzt wird, anhalten, so lange die Kette geschlossen bleibt, und so bewiesen es ferner ist, daß diese Zustände die Zeit des Geschlossenseyns über unmittelbarer Gegenstand der Wahrnehmung sind, — denn eben hieraus haben wir jenes zur Zeit noch allein oder vorzüglich erfahren, — so sind demohngeachtet über Letzteres noch Bemerkungen zurück, die wichtig sind, und von uns nicht übergangen werden dürfen. Sie lassen sich mit wenig Worten so ausdrücken, daß die unmittelbare Wahrnehmung jener Zustände eine Gröfse ist, die nur in den ersten Zeiten

nach der Schließung der Kette der Batterie in ihrer ganzen Vollkommenheit da ist, später aber, und eigentlich bereits in diesen ersten schon mit, allmählig immer kleiner und kleiner wird, und zuletzt, wenn sich das experimentirende Individuum sonst ruhig verhält, für dasselbe so gut wie ganz verschwinden kann. Früher hatten wir dieses Umstands zu erwähnen nicht nöthig, da die Zeiten des Versuchs, die dabey vorauszusetzen waren, gewöhnlich von der Länge sind, daß in sie eine so kleine Abnahme der Bemerkbarkeit jener Zustände fällt, daß sie gegen die anfängliche ganze Grösse derselben in kein auffallendes Verhältniß zu kommen pflegt. Läßt man aber die Kette Viertel-, halbe Stunden, und noch länger, geschlossen, so kommt es dahin, daß nach und nach selbst das stärkste Gefühl von Expansion auf der einen, oder der Contraction auf der andern Seite, ganz verschwunden, und fast gar nichts mehr da zu seyn scheint. Es versteht sich, daß wir hier von allen denjenigen unangenehmen, widerlichen, schmerzlichen, ja peinlichen Empfindungen abstrahiren, die entweder durch zu große Concentration der Wirkung auf kleine sehr empfindliche Stellen oder auf Wunden des Körpers, oder durch Verletzungen des Organismus, die der Zwang des Organs, und die Art, wie er ihn auszudrücken genöthigt ist, selbst hervorbringt, entstehen können, und deren Eigenschaft, bey zum Theil eben so qualitativer Verschiedenheit als wie die Zustände selbst, es dann gewöhnlich ist, die Dauer des Geschlossenseyns der Kette über wirklich zuzunehmen, (vergl. Volta, §. 21. 23. und m. Beobachtungen in Gilbert's Annal. der Phys. B. VII. S. 440. **). S. 461. 464. u. 465.), die aber,

und zum Theil eben darum, nicht mehr der unmittelbare Zustand des Organs, wie ihn die Batterie fordert, sondern mehr die weiteren Folgen dieses Zustands, durch seine so scharfe Differenz von der Nachbarschaft um ihn, u. s. w., selbst sind, und in Bezug auf ihn nur zufällig mit ihm zusammentreffen, auch von ihm, als dem, was wir hier allein in Rücksicht nehmen, jederzeit äusserst leicht zu unterscheiden sind. Zudem fallen sie in den Fällen, die wir hier vorzugsweise ausheben, d. h. in solchen, wo gesunde Hände und Finger.... die Theile des Körpers sind, mit denen er in die Kette tritt, von selbst so ganz weg, dass die Rücksicht auf sie ohnehin übrig wird, und diese nur noch dazu ein neuer Beweis dafür sind, dass jene Empfindungen kein nothwendiger Begleiter der Zustände des Organs, sondern im Gegentheil ein bloß zufälliger derselben und von Umständen abhängender, seyn können.

Wir wollen sehen, wie das Factum des vorigen §. aus dem bereits Dagewesenen zu begreifen sey. — fCm in Fig. 31. Tab. II. ($= fC'm$ in Fig. 30. daselbst,) sey die organische Einheit des Ganzen, dessen Organ in dieser, in seinem natürlichen durch fCm gegebenen Zustand, einen Punkt, gleichviel welchen, also C , besetze. Bey der Einwirkung der Batterie wird das Organ, in Bezug auf fCm , auf der Zinkseite der Batterie, gebracht von C bis a . Der Schlag selbst, auf dieser Seite der Batterie, ist aber nichts, als der Eintritt des wahrzunehmenden Beziehungsacts a 's auf fCm und umgekehrt, — dessen Grösse sich bey gleicher Schnelligkeit des Acts verhält, wie der Abstand a 's von fCm , oder bey gleichem erreichten Abstand a 's von fCm , wie die Schnelligkeit des Acts, — und die

Fortdauer der Wahrnehmung des während dem Geschlossenseyn der Kette Vorhandenen, nichts als die wahrgenommene Fortdauer der Beziehung $f C m$'s auf a und umgekehrt. $f C m$ bequemt sich nun zwar im Augenblick des Eintritts des ganzen Acts, a so gut an, als es dies eben kann, und sucht a mit sich zu vereinigen, indem sie ihm zu folgen strebt. Es geschieht dies aber mit einem Grad von Unvollkommenheit, dessen Gröfse der Trägheit der Bedingungen proportional ist, an die die Einheit $f C m$ selbst gebunden ist, sobald sie eine andere Realisirung ihrer sucht oder suchen muß, und der Zwang $f C m$'s, ($=$ seiner Beziehung auf a), unter dessen Form a jetzt allein in $f C m$ gegenwärtig ist, verhält sich jener Unvollkommenheit zu Folge, wie der noch übrige Grad des Abstands $f C m$'s von a . Alle Wahrnehmung fällt aber nirgends anders hin, als in diese Einheit selbst, und jener Zwang derselben, — gleichsam die Ankündigung dessen, was sie noch thun soll, folglich noch nicht gethan hat, — und nichts anderes, ist der Stoff der vorhandenen Wahrnehmung, der des Schlages wie der des nach ihm Fortdauernden. $C f m$ hat sich also a bereits anbequemt, wie im ersten Augenblick schon, die Art auf die es geschah aber, war nur eine unvollkommene, das Anbequemen selbst ein mehr mittelbares, und die Aufgabe ist, das Unvollkommene zum Vollkommenen, das Mittelbare zum Unmittelbaren zu machen, womit denn wieder alle Disharmonie aufgehoben, die Einheit zur Ruhe gekommen, und der Stoff einer Wahrnehmung, und damit diese selbst, verschwunden wäre. Die Aufgabe wird gelöst, wenn man $f C m$ die Zeit läßt, die es zu Folge seiner Trägheit, sobald es seine Realisirung auf geänderte Art su-

chen soll, erfordert, um endlich da wirklich auch anzu-
 kommen, wo a durch die Gewalt der Batterie schon
 eine geraume Zeit vorher angekommen war. Die Ge-
 schichte fCm 's während einer fortdauernden Verbin-
 dung des auf a erhobenen Organs mit der Batterie wird
 also diese seyn, dafs, im ersten Augenblick dieser
 Verbindung, fCm in Fig. 31. so gut wie ganz noch
 an der Stelle fCm ist, während das Organ so eben auf
 a gebracht wurde. Hier ist der Abstand beyder von
 einander der gröfste, somit auch der Zwang fCm 's,
 und das Wahrgenommene. In einem späteren ist
 fCm , z. B. schon bis gDn gekommen. Hier ist der
 Abstand beyder etwa die Hälfte des vorigen, denn das
 Organ blieb auf a , während fCm nachkam; der
 Zwang fCm 's ist also gleichfalls nur der halbe, und
 zugleich auch das Wahrgenommene. fCm kommt wie-
 der später auf hEo , dann auf iFp an, u. s. w.; der
 Abstand fCm 's von a (oder umgekehrt) wird dabey
 immer geringer, damit der Zwang desselben und das
 Wahrgenommene. Endlich kommt fCm auf a selbst an;
 es ist wiederum ganz dasselbe, wie ehemals ohne Stö-
 rung der Batterie; ein Abstand beyder von einander,
 ein Zwang deswegen, und alle Wahrnehmung,
 nur möglich durch einen letzteren, ist verschwun-
 den. Dies ist dann die Zeit, wo man sich des von
 der Batterie aus bewirkten Zustands des Organs, in un-
 serm Fall auf der Zinkseite dieser, aus unmittelbarer
 Wahrnehmung nicht mehr bewußt ist. — Auf der
 Silberseite der Batterie ist alles eben so, nur nimmt
 es den entgegengesetzten Gang. Im ersten Augenblick
 steht das Organ auf y , fCm aber noch auf seinem an-
 fänglichen Ort. Später steht fCm , nach Uebergängen,

auf rGu , dann auf sHw , dann auf tIx , u. s. w., während das Organ immer auf seiner Stelle y verbleibt. Zuletzt ist fCm in y selbst eingetroffen. Im Anfangs-
 augenblick war also der Abstand fCm 's von y , der Zwang des ersten, ($\equiv$ seiner Beziehung auf y), und damit das Wahrgenommene selbst, am größten; in jedem folgenden nahmen die ersten beyden beständig ab, also auch die letzte, und zu Ende des Versuchs sind jene ganz verschwunden, und so die letztere mit.

Beyde Organe indess, das durch die Batterie nach a , und das durch sie nach y gebrachte, kommen vor an Einem und demselben organischen Ganzen. Wir sehen nach, wie, was geschah, sich in diesem in seiner Zugleichheit ausnimmt. — In Fig. 32. bedeute δy die Abstandsgröfse des Organs auf der Zinkseite der Batterie in seinem durch diese in denselben versetzten Zustand, von dem andern Organ auf der Silberseite jener in seinem ebenfalls durch sie in ihn versetzten Zustand. fCm sey wie vorhin die Einheit des Ganzen, in der beyde Organe vor dem Versuch enthalten waren, deren Zustände zu gedachter Zeit diefs also mit einnehmen halfen. Für das Organ auf der Zinkseite ging fCm während dem Versuch nach kal , für das auf der Silberseite hingegen nach uyz , um auf der einen wie der andern Seite das sich von ihr (fCm) entfernte Organ oder dessen (durch die Batterie bestimmten) Zustand wieder in sich aufzunehmen, und mit ihm eins zu seyn. Aber beyde sind sich ja entgegengesetzt, und wenn kal wie uyz noch wie vor Einheit des Ganzen ausmachen sollen, wie können sie es jetzt, da kal ja ein ganz anderes als uyz , gerade das entgegenge-

setzte von ihm, also die Einheit eines jenem ganz entgegengesetzten Ganzen, auf keine Weise also mehr des nemlichen, ist? — Diese Schwierigkeit wird sich lösen. — Nur zu den Seiten, nach den Extremen des ganzen organischen Continuum's hin, was als Glied in die Kette der Batterie trat, ereignen sich die von dieser aus geforderten Vorgänge. Ihr Maximum fällt an das äußerste Ende jedes mit der Batterie verbundenen Organs, und die Gröfse des Vorgangs wird immer kleiner oder geringer, je mehr eine bestimmte Stelle des Organs von seiner Verbindungsfläche mit der Batterie entfernt ist. Der unmittelbare Versuch giebt darüber selbst die beste Erörterung. Denn im schwächsten Falle fällt alle Wahrnehmung, als Gröfse der Entfernung jedes Organs von seinem durch fCm an sich gegebenen Zustande mit diesem von gleichem Werth, allein an die Grenze des Organs mit der Batterie, und selbst im stärksten beschreiben die Intensitäten dieser Wahrnehmung, und damit dessen, was von gleichem Werth mit ihm ist, eine Linie, in deren Mitte das Minimum von Intensität oder gar keine, in jeder Entfernung von ihr aber eine immer gröfsere, und an die Extreme derselben wieder die allergröfste, fällt. Wir vergleichen diese Linie mit $\beta\delta$ Fig. 33. Diese Linie also ist zugleich dieselbe, in der die Ausgleichungen mit fCm nach der jedesmaligen Gröfse der Entfernung nothwendig werden, und sich vollziehen; der Oerter also, die fCm , während diesen Ausgleichungen durch seine Annäherungen und Gleichsetzungen mit den Modificationen der Organe, besetzt, sind unendlich viele, und eben so unendlich sind die Grade der Weisen selbst, nach denen sich fCm nach jeder Ausgleichung (mit u. s. w.) ausgedrückt

hat. Alle diese unendlichen fCm 's bilden daher Eine Linie continuirlicher Uebergänge, in der kein fCm vor dem anderen um ein Endliches absteht, und die zur Mitte in γ das nemliche fCm hat, was auch vor dem Versuch galt. Die Bestimmungen von fCm , die von der gebliebenen Mitte nach der einen Seite der Linie hinfallen, sind die entgegengesetzten von denen, die nach der andern hinfallen. Sie entsprechen folglich einander, und geben gegenseitig zusammenaddirt, auf jeden von der Mitte gleichweiten Punkten, zur Summe das nemliche, was sie vor dem Versuch waren oder in der Mitte jetzt noch sind. Die gesammte Linie drückt also auf alle Weise wieder ein Ganzes aus, und der Organismus, der auch für Combinationen dieser Art Sinn hat, findet in Allem seine letzte Einheit dadurch so wenig unterbrochen wieder, als sie es irgend vor dem Versuch seyn mochte. Die Continuität der Linie, und sich selbst in der Mitte derselben unverändert, dies sind die wenigen Bedingungen, unter denen einem Organismus seine Totalität Einheit bleibt, so gut wie einer Stange Eisen, die äußere Verhältnisse zwingen, sich in einen Magnet zu verwandeln.

Wir sehen jetzt weiter, ob dem im Bisherigen Vorgetragenen auch durch den Versuch selbst Bestätigung werde. Wir gaben nemlich an, wie durch die Batterie in den Organen eines Ganzen bewirkte Zustände nur anfangs ganz oder fast ganz in die Wahrnehmung fielen, dann während dem Geschlossenseyn der Kette, bey gleicher Beharrlichkeit ihrer, es immer weniger thaten, und endlich aller Wahrnehmung ganz entzogen waren. Wir legten den Grad dieser Wahrnehmbarkeit in den Abstand ihrer von denjenigen, die

ihnen die Einheit des Ganzen für den jedesmaligen Augenblick geben würde, und fanden den Grund der Abnahme des erstern somit in der Annäherung dieser Einheit selbst an jene Zustände, dergestalt, daß zuletzt jene Zustände sich wieder in dieser Einheit so befänden, als wären sie Folge aus ihr selbst, so wie sie jetzt nach und nach geworden war. Dem Mangel an Wahrnehmbarkeit obgeachtet waren jene Zustände also dennoch da, wie anfangs bey der höchsten, nur daß der Organismus sich jetzt so an sie gefügt hatte, daß sie von seinem Zustande als Ganzen in keiner Differenz mehr waren, also auch keinen Grad von Wahrnehmbarkeit mehr gewähren konnten. Hatte die Einheit des Organismus selbst damit eine andere Richtung genommen, so war sie doch dabey in Bezug auf sich selbst in keinen Unterschied gekommen, der Gegenstand einer Wahrnehmung werden konnte, sondern sie konnte höchstens ihre Beziehungen auf diejenige höhere Einheit, der auch sie als Zustand, gleichsam eines einzelnen Organs in ihr, von neuem wieder untergeordnet ist, geändert haben, deren Bemerkung aber nun nicht mehr in dieses einzelne Organ, sondern in die höhere Einheit, zu der das niedere Ganze sich wieder als Organ verhält, fiel, mit der wir aber, damit diese Bemerkung die unsrige wäre, selbst wieder eine und dieselbe seyn müßten, was sich widerspricht; — nur Folgen, die uns als Ganzes betreffen, eben darum aber, weil sie dessen, also unsere Einheit, nicht unterbrechen, kein örtlicher Gegenstand unserer unmittelbaren Wahrnehmung, können in dieser Hinsicht uns allenfalls werden, von denen aber hier weiter die Rede nicht ist. — Es ist nun die Frage, ob wirklich Merkmale vorhanden sind, aus de-

nen wir die Fortdauer jener Zustände, und die Verschwindung ihrer Bemerklichkeit, der Bestätigung wegen, die ihnen nach und nach vom ganzen Organismus aus wurde, indem er einen Ausdruck annahm, dem sie nicht mehr widersprachen, abnehmen könnten; von denen eins der vorzüglichsten seyn würde, daß noch nach unserem Austritt aus der lange genug geschlossen gewesenen Kette der Organismus selbst diese Zustände, die anfangs wider seine Absicht da waren, jetzt sogar wie in Schutz nähme, und sie eine Zeitlang aus sich selbst noch hervorbrächte, nachdem auch alle Einwirkung der Batterie aufgehört hatte, eine Zeit, deren Länge diejenige seyn wird, deren die oben gedachte höhere Einheit bedarf, um den diesergestalt verstellten Organismus wieder in die Ordnung, in die absolute Identität aller *f C m*'s in ihm, zurückzubringen, unter der er allein ein ganz harmonisches Glied ihrer selber wieder ausmachen kann. — Und die Erfahrung entspricht diesen Forderungen aufs herrlichste. Ich erinnere deshalb vorzüglich an einen Versuch, den ich vor langer Zeit schon angestellt, und nachmals wiederholt habe, und der auch später von andern ist bestätigt worden. In diesem Versuch (s. Gilbert's Annal. d. Phys. B. VII. S. 477 — 483.) nemlich blieb ich mit einer ziemlich stark wirkenden Galvanischen Batterie eine gute halbe Stunde lang in Verbindung. Während dieser bemerkte ich bey immer weiter abnehmender unmittelbarer Wahrnehmung des von der Batterie verursachten Zustandes des Organs auf jeder Seite, eine immer größer werdende Abnahme an Beweglichkeit in dem Finger, der Hand und dem Arm auf der Silberseite der Batterie; in den gleichnamigen Theilen auf der Zinkseite dersel-

ben hingegen eine deutlich und deutlicher werdende Zunahme an Beweglichkeit, eine Leichtigkeit, diese Theile zu bewegen, die die merklich übertraf, mit der ich vor dem Versuch sie bewegen zu können mich erinnern konnte. Beydes dauerte nach der Aufhebung des Versuchs noch eine gute Zeit fort, und verschwand später erst nach einer Reihe unmerklicher Uebergänge wieder so weit, daß die Organe wieder in demjenigen gleichen Zustand waren, mit welchem sie anfangs in den Versuch gekommen waren. Bey einer Wiederholung des Versuchs, wo ich noch mehr als bey seiner ersten Anstellung auf Vermeidung alles dessen, was in den Nebenbedingungen eine Ungleichheit hätte setzen können, die an sich etwas zu einem mehr oder minder ungleichen Erfolg hätte beytragen können, sah ich die Hand und den Arm auf der Silberseite in eine wirkliche Steifheit übergehen, mit einem Widerstand gegen willkührliche Bewegung, der nicht gering war; und auch auf der Zinkseite der Batterie wurde die Vergrößerung der Beweglichkeit hier noch auffallender, als ich sie in jenem ersten Versuch wahrgenommen zu haben mich erinnern konnte. In beyden Anstellungen dieses Versuchs war gegen Ende desselben, alle unmittelbare Wahrnehmung eines Zustandes von der Batterie aus bewirkt, so ganz verschwunden, daß ich fast geglaubt hätte, gar nicht in Verbindung mit dieser zu seyn, wenn nicht der Apparat des Versuchs mich sogleich eines andern belehrt, und eine Art von Lust in dem Arm auf der Zinkseite, durch Willkühr bewegt zu werden, mich verleitet hätte, sowohl ihn, als zum Gegenversuch auch den Arm auf der Silberseite, wirklich zu bewegen, und daraus einen Unterschied beyder

in der Geschicklichkeit dazu abzunehmen, der nur ein Werk der fortdauernden Wirkung der Batterie seyn konnte.

Die Lähmung der Hand auf der Silberseite der Batterie war offenbar hier nichts, als der Ausdruck des in die Einheit des Ganzen aufgenommenen Zustandes, welchen die genannte Seite der batterie in diesem Organ anfänglich entfernter von ihr hingestellt hatte, und so auch die Stärkung der Hand auf der Zinkseite derselben nur der Ausdruck des durch die Einheit des Ganzen bestätigten Zustandes, den diese Seite der batterie zuerst nur leicht an jene gebunden in dem Organ erweckt hatte. Je früher die Kette wieder geöffnet worden wäre, je weniger wäre von diesem bleibenden Zustand zurückgeblieben, je später aber, desto mehr blieb davon zurück, und nur die Gesetze, denen das aus *CCC* Fig. 34. durch die Batterie in *BCD* Fig. 35. übergeführte Ganze höheren Orts wieder unterworfen ist, brachten dasselbe nach aufgehobener äußerer Unterstützung wieder auf *CCC* Fig. 34. zurück, auf welchem es vor dem Versuch von denselben Gesetzen ebenfalls schon erhalten wurde, ja die ihren Theil selbst daran haben mußten, daß *CCC* in der Kette der batterie gerade zu *BCD* und zu keinem Andern werden konnte, und mußte.

Auch erinnere ich hier nochmals an den oben beschriebenen Versuch mit dem Zeugungsorgan zurück. Was war in demselben die auf der Zinkseite der batterie während dem Geschlossenseyn der Kette beständig zunehmende Turgescenz anders, als Folge der während jenem immer größeren Beweglichkeit des Organs durch die während dem Versuch

gleichbleibende innere wirkliche Ursache der sich hier als Turgescenz des Organs ausnehmenden Bewegung, und wiederum die in demselben auf der Silberseite der Batterie während dem Geschlossenseyn der Kette beständig abnehmende Turgescenz anders, als Folge der während jenem immer geringeren Beweglichkeit des Organs durch die während dem Versuch ebenfalls gleichbleibende immer wirkliche Ursache der sich eben so wieder als Turgescenz ausnehmenden, Bewegung des Organs? —

Den Versuch, wo die Hände, ihre Finger, u. s. w. die schliessenden Theile unseres Continuum sind, habe ich oft noch auf die Weise sehr instructiv zu finden Gelegenheit gehabt, dafs ich, nachdem in halben Stunden und länger dauernden Versuchen alle Finger der einen Hand auf der Silberseite der Batterie sehr an Beweglichkeit abgenommen hatten, hingegen alle der andern auf der Zinkseite der Batterie sehr deutlich an Beweglichkeit zugenommen hatten, ich nun nur Einen Finger der letzten oder andern Hand eine Zeitlang mit der Silberseite, und so auch wieder nur Einen der ersten oder einen Hand eine Zeitlang mit der Zinkseite der Batterie in Verbindung brachte. Nach 10 bis 15 Minuten, und selbst nach kürzerer Zeit, war das Resultat des Versuchs dann kein anderes, als dafs alle Finger der ersten Hand noch steif waren, wie vorher, ausgenommen der davon, der nachher auf der Zinkseite der Batterie gewesen war, und wieder, dafs alle Finger der andern Hand ihre gröfsere Beweglichkeit noch mehr oder minder so deutlich hatten, wie vorher, ausgenom-

men abermals nur der davon, der nachher noch auf der Silberseite jener gewesen war. Jener einzelne an der ersten Hand nemlich war wieder in sehr hohem Grade beweglich geworden, während jener einzelne an der andern Hand wieder in starkem Grade unbeweglich geworden war, und es war ein besonderes Gefühl, an der einen Hand unter allen Fingern einen so vorzüglich beweglichen, an der andern hingegen unter allen einen so ausgezeichnet schwer beweglichen zu haben. Es stand ganz bey mir, bald noch einen von dieser oder jener Hand, bald alle Finger an beyden mit einander wieder in ihren ehemaligen gleichen Zustand zurückzubringen, oder auch sie ferner in ein gegenseitiges Uebergewicht zu setzen, was das entgegengesetzte war von dem, in welchem sie sich nach dem ersten Versuch befanden.

Zugleich will ich noch bemerken, daß selbst in diesen Versuchen etwas Aehnliches Statt zu haben schien, von dem, was in denen mit dem Zeugungsorgan sich zeigte. Hatte ich nemlich nur einen oder wenige Finger jeder Hand in der Kette, aber lange, z. B. halbe Stunden hindurch, so haben ich wie nachher andere gefunden, daß die gleicher Intensität der Wirkung ausgesetzten gleichnamigen Finger einen deutlichen Unterschied des Volumens angenommen hatten, so daß gewöhnlich der Finger auf der Zinkseite der Batterie um ein Merkliches dicker geworden war, als der vorher ganz gleich große gleichnamige Finger der andern Hand, oder auch als er selbst vorher, und daß so im Gegentheil der Finger auf der Silberseite der Batterie um ein Merkliches dünner geworden war, als der gleichnamige Finger der

Hand auf der Zinkseite vor dem Versuch, oder wieder auch als er selbst vorher. Jenes Anschwellen des Fingers, was gemeiniglich mit einem fast der des Bluts sich nähernden Röthe desselben, vorzüglich an der Berührungsstelle, begleitet war, fiel aber gerade auf diejenige Seite der Batterie, wo der innern Wahrnehmung nach der ganze Schlag und das nach ihm Fortdauernde ganz den Character einer Expansion hatte; dieses Einschrumpfen desselben hingegen, begleitet von einer minder ins Auge fallenden, anders gearteten Verfärbung, auch wieder vorzüglich gegen die Berührungsstelle hin, fiel gerade auf die Seite der Batterie, wo der innern Wahrnehmung nach der Schlag und das nach ihm Fortdauernde ganz den Character einer Contraction gezeigt hatte.

Und so eben finde ich dieselben äufsern Zeichen wahrer Expansion und Contraction auch in fast jedem andern Versuch wieder, den ich einige Zeit fort dauern lasse. Am schnellsten und auffallendsten habe ich sie auf der Zunge, wenn ich diese mit der Zink- oder Silberseite der Batterie etwa die Hälfte einer Viertelstunde über in Verbindung lasse. Im ersten Fall schwillt die Zunge in der Gegend der Verbindungsstelle in der That um ein sehr Beträchtliches auf, indess sie im andern ganz zum Gegentheil nicht allein eine Applattung ihrer Convexität, sondern noch dazu eine völlige Vertiefung innerhalb derselben, erhält. Durch Verwechselung der Enden der Batterie bringe ich es dann bald wieder dahin, daß letztere Vertiefung nach und nach in eine völlige Erhabenheit über die ehemalige natürliche Convexität, und die Erhöhung im ersten Fall in eine Vertiefung übergeht,

der ähnlich, die so eben im andern Fall aufgehoben wurde. Man erinnere sich hierbey an das, was schon oben über die Wirkung starker Schläge auf die Zunge in Hinsicht dessen, was sie auf ihr, nachdem sie von dieser oder jener Seite der Batterie herrührten, zurückliessen, vorkam. — Auf den Lippen kann ich gleiche Phänomene bewirken, und auch die Augen schliessen sich nicht aus, nur dafs man diese während dem Versuch mehr zu schonen Ursache hat, als andere Theile des Kopfs, und daher den Versuch abbrechen mufs, ehe der Erfolg eine solche Gröfse erlangt hat, als die ist, von der ihn andere Organe ohne sonderlichen Nachtheil leicht ertragen können.

Man darf also in der That glauben, dafs es eine Eigenschaft aller fortdauernden Wirkung der Batterie auf organische Körper sey, ausser dem innern Gefühl einer Expansion und Contraction, diese wirklich auch der äufsern Erscheinung nach hervorzubringen, so dafs das innere Gefühl, wie die äufsern Erscheinung, Aussagen sind, die, verschieden nur dem Ausgangspunkt nach, sich ganz auf Ein- und Dasselbige beziehen.

So werde ich ferner noch auf einen Erfolg aufmerksam, der mit einem Male für alle möglichen Fälle auch das noch ausweist, dafs sogleich der Eintritt jedes mit und während dem Geschlossenseyn der Kette dem innern Gefühl als Expansion und Contraction erscheinenden, und bey längerer Dauer jenes auch sich äufserlich als solche immer mehr bestätigenden Zustands des mit der Batterie verbundenen Organs, neben dem, was er innerlich schon ist, auch äufserlich bereits als wahre Expansion und Contraction auf-

trete, d. i. dafs der Schließungsschlag auf der Zinkseite jener das ihm dargebotene Organ wirklich expandire, der auf der Silberseite hingegen dasselbe wirklich contrahire, und somit in das, was bey der Schließung der Kette, und während ihrem Geschlossenseyn, dem Organ geschieht, eine völlige Continuität kommt. Jeden Theil des Körpers finde ich mehr oder weniger dazu geschickt, vor allen aber sind es abermals diejenigen wieder, bey denen vorhin auch der spätere Erfolg am meisten ins Auge fallend sich darstellen liefs: die Lippen und die Zunge. Man bringe die vordere Spitze letzterer mit dem Zinkpol einer Batterie von 30, 50 bis 80 Plattenpaaren in gute und mäßig leise Verbindung, und schliesse darauf mit einem Stück Eisen, was man in der mit Kochsalzauflösung oder warmen Wasser wohl durchfeuchteten einen Hand hält, auf der Silberseite jener. Während dessen beobachte man die Zunge mit eignen Augen, oder lasse dies eine andere Person thun. Im Augenblick der Schließung, wobey die Zunge den Schlag erhält, wird diese gegen das metallene Ende des Zinkpols heftig angestofsen; sie verlängert sich, indem sich alles nach ihrer Spitze vordrängt, und die Seiten sich schmälern, welches letztere jedoch nur die mechanische Folge des erstern zu seyn scheint, da man innerlich hier nichts von einer wirklichen Zusammenziehung wahrnehmen kann. Ist die Spitze der Zunge bey der Schließung der Kette aber mit dem Silberende der Batterie verbunden, so zieht sie sich bey dem Schlag von diesem Ende zurück, und es giebt völlig den Schein, als wenn dieses Ende der Batterie die Zunge abstofse, während

es doch nichts anderes ist, als daß sich die Zunge in sich zurückzieht, kürzer wird, und wieder, und aus nicht wichtigern Gründen als vorhin, die nicht vom Schlag getroffenen Seiten der Zunge breiter werden, weil die verkürzte Zunge sie nöthiget, ihren Raum mit größerer Convexität zu behaupten. — Eben so schön und fast noch schöner hat man den Erfolg zur Ansicht, wenn man mit den Enden der Batterie durch Metalldräthe Gläser mit Wasser verbindet, und nun die Zunge, während man die Kette bald auf dieser bald jener Seite der Batterie schließt, mit dem Wasser bald jenes bald dieses Glases verbunden hat. Befindet sie sich auf der Zinkseite der Batterie, so taucht sie jedesmal tiefer in das Wasser ein; auf der Silberseite hingegen zieht sie sich im Wasser nach der Oberfläche desselben zurück, so daß, wenn sie von Anfang nicht tief genug darinnen war, sie sich jetzt völlig außer Verbindung mit ihm setzt. Und ob sich gleich Alles nach dem Schlag sogleich wieder in ein scheinbares Gleichgewicht setzt, ähnlich dem vor dem Versuch, so findet man doch die sich selbst überlassene Zunge die fernere Dauer des Versuchs hindurch auf der Zinkseite der Batterie noch immer in einem merklichen Vorgebungenseyn, auf der Silberseite hingegen in einem eben so merklichen Zurückgezogeneyn, und das innere Gefühl bestätigt dies so zuversichtlich, daß man in jenem ersten Vorgang auf jeden Fall nur den raschen Anfang dessen wiederfindet, was sich in der Folge immer mehr und mehr ausweist, und zuletzt zu auch nach dem Versuch noch bleibender wahrer äußerlicher Expansion im einen, und Contraction im andern Fall, geworden ist.

Es ist nach allem Vorigen gewiß, daß auch die Expansion und Contraction, die dem Finger.... an den Seiten oder Belegungen einer Leidner Flasche, der innern Wahrnehmung nach, beym Schlag wiederfährt, auf eine gleiche Weise in die äußere Bemerkbarkeit fällt, und daß das Nemliche bey genauen Versuchen mit dem Krampfrochen, dem Zitteraal, und den übrigen electrischen Fischen...., ebenfalls Statt haben werde.

Was aber endlich, um auf die Hauptsache zurückzukommen, den sowohl äußerlich als innerlich zu beobachtenden nach dem Schlag fortdauernden Expansions- und Contractionsact u. s. w. betrifft, so werden sich hier zwischen der Galvanischen Batterie, der Leidner Flasche, und jenen sogenannten electrischen Fischen...., Unterschiede zeigen, die, ohne in einer wirklichen Verschiedenheit des wirksamen Princip, zu welcher wenig Aussicht vorhanden ist, — allein in der nähern Beschaffenheit jener Reservatoren und Productoren dieses Princip, und einer Verschiedenheit ihrer in dieser Hinsicht, selbst zu suchen sind. Die Leidner Flasche nemlich, (wie jedes ihrer Synonyme), ist bloßer Reservator dessen, was man ihr einmal mitgetheilt hatte. Beym Entladungsact giebt sie wieder, was man ihr gab, und nicht mehr noch weniger. Die Galvanische Batterie hingegen giebt sich selbst, was sie wieder giebt, und die Bedingung, unter der sie sich von neuem giebt, und wiedergiebt, ist einzig die, daß man ihr nimmt, was sie sich früher gab, und sie giebt sich so oft und giebt so oft wieder, als man ihr das sich früher Gegebene früher entzog. Und dieses

sich Wiedergeben und das Verlieren selbst sind bey ihr unter gehörigen Verhältnissen so ganz durch gemeinschaftliches Grenzen gleichzeitige Theile Eines Actes im Versuch, daß die einfache Verlängerung dieses Acts, die bloß auf dem Beharren jener Verhältnisse beruht, das giebt, was wir bisher ein fortdauerndes Wirken der Batterie genannt haben. Und ganz dieser Art sind nun auch die electrischen Fische..... Auch sie haben, was sie geben, nicht aus fremder Mittheilung, sondern allein aus sich selbst, und eben das ist der Grund davon, daß sie in jedem Augenblick neu „geladen“ erscheinen, und den vorigen Act immer wiederholen können. Sie allein, — verglichen mit der Leidner Flasche.... —, können daher mit der Galvanischen Batterie das Vorrecht theilen, einer anhaltenden Wirkung mit mehr oder minder gleichem Moment fähig zu seyn, und ich schlage darum vor, sie lieber Galvanische als electrische Fische.... zu nennen, da wir von Galvanischen Reservatoren einmal gewohnt sind, daß sie zugleich die Productoren ihres Reservs sind, was wir bey der gewöhnlichen Leidner Flasche, die wir deshalb, wenn wir ihr einen Beynamen geben sollten, abermals lieber die electrische als eine Galvanische nennen möchten, nicht antreffen. Die Galvanischen Fische allein also werden bey näheren Versuchen alle die Phänomene wieder-gewähren können, die bisher bey der Batterie nach dem Schlag so lange ferner Statt hatten, als die Kette derselben geschlossen war: aber sie werden sie auch wirklich gewähren; es liegt in der Natur der Sache selbst. — Bey der Leidner Flasche sind allerdings Fälle möglich, die zur

Behauptung etwas Aehnlichen auch für sie Gelegenheit geben könnten: eine leichte Aufmerksamkeit wird sie indess gar bald auf ihren wahren Werth zurückbringen können. Nur eine Entladung mit vollkommenster Leitung aller Conductoren dabey kann eine Wirkung gewähren, die man mit einer momentanen vergleichen könnte; bey jeder geringeren wird der Entladungsact mehr oder minder zu einem successiven werden. Diese Succession aber wird sich von jeder ähnlichen einer guten Galvanischen Batterie dadurch unterscheiden, daß sie mit einem Maximum, was sich verhält wie die Güte der Leitungsbedingungen, anfängt, und mehr oder minder sehr bald darauf mit einem Minimum endigt, während letztere mit demselben Maximum, mit dem sie anfang, fortdauern kann, weil jeder Augenblick dies Maximum neu giebt. Man weiß bereits gut genug zu finden, was solche successive Entladungen Leidner Flaschen für das organische Continuum in der Kette derselben höchstens mit sich bringen können; man sieht, wie fast unvergleichbar es ist mit dem, was Galvanische Batterien unter ähnlichen Umständen geben, und bemerkt somit, wie die Trennung der Art, wie wir sie zwischen der Leidner Flasche und ihnen ausgemacht haben, ihre völlige Richtigkeit fortbehält.

Gelegentlich füge ich noch die Bemerkung bey, daß in dem, was über das Maximum, womit die successiven Entladungen Leidner Flaschen beginnen, und was sich unter sonst gleichen Umständen verhält wie die Güte der Leitungsbedingungen oder das Totalmoment dieser, gesagt worden, zugleich die Erklärung davon enthalten ist, daß Leidner Flaschen mit so verschie-

denen Graden von Schlag dennoch jedesmal ganz entladen werden können, ohngeachtet doch der Grad des Schlags nichts anderes als die Entladung selbst ist, und sich wie sie verhalten muß. Er als Phänomen des Augenblicks nemlich verhält sich nicht wie die ganze Entladung, sondern wie das Anfangsmoment derselben, welches überall ein Größtes ist, und selbst bey Galvanischen Batterien kein folgendes Größeres über sich haben kann. Alle folgende Entladungsmomente als kleinere enthalten die Bedingung eines Schlags nicht mehr, und alles, was sie mitbringen können, ist höchstens ein Schein von Dauer des ersten mit schnell abnehmender Intensität. Doch ist in unseren gewöhnlichen Versuchen diese Dauer selbst im zögerndsten Fall in so kurze Zeit zusammengedrängt, daß sie kein Gegenstand der unmittelbaren Auffassung mehr wird, sondern allein aus Vergleichung mit Schlägen besserer Entladung, und darum noch kürzerer Dauer, auf eine deutliche Weise gefunden werden kann. Man versteht, was dies heißt, besser als ich es sagen kann, wenn man eine jedesmal zu gleichem Grade geladene Leidner Flasche das einmal mit trockenen oder wenig feuchten Fingern, das andermal aber mit z. B. mit Salmiakauflösung gut durchfeuchteten Händen, in deren jede man noch dazu eine Masse Eisen genommen hat, entladen und den jedesmaligen Schlag beachten will. Wollte man beyde Schläge auch momentan nennen, so wird sich doch leicht finden, daß der letztere weit größere Ansprüche darauf habe, als der erstere, und daß er stärker ist, wird eben darinn liegen, daß das, was von Wirkung sich bey dem erstern Schlag hinter seinen Anfang verbirgt, und ihm seine Art von Dauer giebt, bey dem letztern sogleich

mehr oder minder ganz hervortritt, und den Anfang erhöht, also nachmals fehlt.

Auch ist jetzt verständlich, warum, wie oben wo geschah, bloß die ersten Momente Galvanischer Einwirkungen oder Schläge es sind, die man den electricischen Schlägen gegenüber setzen muß, wenn man beyde vergleichen will. In Galvanischen, besonders starken, steht die Fortdauer des Zustands des Organs mit seinem Eintritt in denselben, dem Schlag, in solcher Continuität, daß man gewöhnlich erstere mehr oder minder mit zu dem letzten hinzuzurechnen pflegt, und einige Uebung erfordert wird, den bloßen Eintritt als reines Phänomen für sich zu nehmen. Bey electricischen Schlägen fällt dergleichen nicht, oder doch in so geringem Grade, vor, daß es bey Vergleichen dieser Art in keinen weiteren Betracht kommen kann.

So wie man ferner aus der Bekanntschaft mit dem Erörterten, selbst solche Fälle ohne Weiteres hinlänglich verstehen wird, wo ein wirksamer Apparat, über seine Eigenschaft als Productor des Wirkungsprincips, noch die eines bloßen Reservators desselben in einem solchen Ueberschuß über erstere hat, daß die erste Entladung eines solchen Apparats von größerer Bedeutung ist, als die späteren auf der Wiederladung des Apparats aus sich beruhenden, welche die Fortdauer der Wirkung während anhaltenden Entladungsbedingungen oder sogenanntem Geschlossenbleiben der Kette bilden, wo denn nach großem anfänglichem Schlag, letztere mit einem Moment zugegen seyn wird, dem ein weit geringerer ersterer entsprechen müßte, wenn

der Apparat nur eben soviel Reservator als Productor wäre. Ich erwähne dieser Fälle, damit man sich in Umständen an ihre Möglichkeit erinnere, wo die Unbekanntheit mit derselben anfangs stören könnte. Diese Umstände aber, wo sie sich wirklich vorfinden, bleiben vor der Hand den Beobachtern selbst überlassen.

Eben so bleibt ihnen auch vor der Hand noch überlassen, selbst zu entscheiden, in wiefern das Bisherige schon für die Wahrheit der Vermuthung, die S. 26 bis 28 dieses Stücks d. Beytr. über die nähere Ursache des scheinbaren Stärkerseyns des Schlages auf der Silber- als auf der Zinksseite der Batterie, vorgebracht wurde, gesprochen habe oder nicht. Data dazu sind hinlänglich vorhanden. —

— Wir kommen jetzt zu einem neuen Punkt in der Geschichte dessen, was lebenden menschlichen Continuen in Bezug auf das Gemeingefühl von Galvanischen Batterieen aus wiederfährt. Der erste war ihr Begegniß beym Eintritt in die Kette dieser, der zweyte ihr Begegniß beym Bleiben in derselben, der dritte jetzige hingegen betrifft ihr Ereigniß beym Austritt aus dieser Kette. Das bisher über die beyden ersten Punkte Verhandelte giebt uns Gelegenheit, diesen dritten Punkt mit besonderer Umständlichkeit abhandeln zu können, — was er verdient, da sich zeigen wird, daß derselbe von ganz eigenthümlicher Wichtigkeit ist.

Der erste, der Beobachtungen über das, was bey der Trennung der Kette Galvanischer Batterieen den in letzteren begriffen gewesenen Organen wiederfährt,

gemacht hat, ist Volta; man sehe dessen Br. an B. §. 22. (u. dies. Beytr. B. I. St. 4. S. 214.). Er erzählt daselbst: „dafs man oft im Augenblick, wo man den Kreis schnell unterbricht, nach Umständen einen Stich, eine Erschütterung fühle, ganz eben so, wie in dem Augenblick, da man ihn schlofs, — nur mit dem Unterschied, dafs diese Empfindungen schwächer seyn.“ Ich habe ebenfalls, unabhängig von Volta, diese Trennungsschläge.... alsbald aufgefunden und weiter verfolgt, (vergl. Gilberts Annal. d. Phys. B. VII. S. 452. 456 — 458.), und das Folgende wird sämmtlich Resultat eigner (älterer wie neuerer) Beobachtungen über dieselbigen seyn.

Die Schläge bey der Trennung der Kette einer Batterie sind gewöhnlich weit schwächer, als die bey der Schließung jener. Bey Batterien sehr geringer Wirksamkeit bleiben sie daher gänzlich aus. Man setze eine Batterie von 50 Plattenpaaren, und die Schläge bey der Schließung ihrer Kette fangen, von einem Ende ausgegangen, in einem bestimmten Fall an zu erscheinen beym roten Plattenpaar. Man trenne eine oder etliche Sekunden nach der Schließung wieder: es sind noch keine Trennungsschläge da. Man muß nach Umständen bis zum 20ten, 30ten, 40ten Plattenpaar fortgegangen seyn, und nun, nachdem die Schließungsschläge schon eine beträchtliche Stärke erreicht haben, fangen die Trennungsschläge erst an zu erscheinen, und wie man weiter geht, nehmen sie in ihrer kleinen Gröfse — langsam — zu, während jener ihre an sich schon gröfseren — schnell — fortwachsen.

Die Trennungsschläge erscheinen ferner eben so nur zu den beyden Seiten oder an den Extremen des organischen Continuum, was sich aus dem Kreis begiebt, als es von den Schlägen bey der Schließung (B. II. St. 2.) S. 12. ist angegeben worden. Fälle von derjenigen Höhe, wo beyde Schläge sich wieder auf die Art in der Mitte des Continuum erreicht hätten, wie das bey sehr starken Batterien u. s. w. bey der Schließung allerdings geschehen kann, sind mir bis jetzt noch nicht vorgekommen; sie sind indess möglich, und vertragen sich dann mit dem Angegebenen auf dieselbe Weise, wie die gleichen bey der Schließung oben S. 11. u. f. mit dem Ihrigen.

Die wahre Stärke der Schläge bey der Trennung ist zu beyden Seiten des wahrnehmenden Continuum eben so von ganz gleicher Größe, als die der Schläge bey der Schließung, und die Mittel, dies zu finden, gleichen völlig denen, die S. 16. u. f. zur Auffindung desselben Resultats für die Schließungsschläge angewandt wurden. Die Zahl der Plattenpaare einer Batterie, bey der der Trennungsschlag auf der einen Seite wirklich ausbleibt oder eben angeht, ist genau dieselbe, bey der er auch auf der andern Seite wirklich ausbleibt oder eben angeht.

Dennoch beobachten diese Schläge denselben Unterschied in der scheinbaren Stärke wieder, der sich uns früher für die Schließungsschläge aufdrang. Doch findet in Bezug auf diese eine höchst merkwürdige Verschiedenheit Statt in Hinsicht des Orts oder der Seite des beobachtenden Continuum oder der Batterie, auf der der Trennungsschlag scheinbar stärker ist, als auf der andern. Bey

den Schließungsschlägen war der Schlag auf der Silberseite der Batterie der scheinbar stärkere, als der auf der Zinkseite; bey den Trennungsschlägen hingegen ist der Schlag auf der Zinkseite der Batterie derjenige, der scheinbar stärker ist, als der auf der Silberseite, also der Seite, auf der er bey der Schließung am stärksten war. Die Trennungsschläge sind somit in dieser Hinsicht gerade die umgekehrten der Schließungsschläge.

Der Unterschied der scheinbaren Stärken bey gleichen wahren nöthigte uns schon bey den Schließungsschlägen, diesen Schein, zu dem kein wahrer Unterschied der Quantität vorhanden war, und der eben dadurch war was er war, Schein, in irgend einem Unterschied der Qualität der Schläge zu suchen. Wir fanden diesen Unterschied, und abgesehen davon, wie wir aus ihm jenen Schein zu erklären dachten, erinnert man sich noch, wie sehr die Vorausbestimmung mit dem Gefundenen übereinstimmte. Der geforderte Unterschied wurde zu einem Gegensatz derselben, und in Bezug auf unser Gefühl sprach er sich aus in — Expansion — und — Contraction —. Der scheinbar stärkere Schlag war zugleich der contractive, der scheinbar schwächere zugleich der expansive. Jener fiel auf die Silberseite, dieser auf die Zinkseite der Batterie. Bey den Trennungsschlägen nun fällt der scheinbar stärkere auf die Zinkseite, der scheinbar schwächere auf die Silberseite. Aus der frühern Coexistenz des scheinbar stärkeren mit Contraction und des scheinbar schwächeren mit Expansion

aber, war auf eine gleiche für den jetzigen Fall zu schließen, und die Erfahrung bestätigt es: der Trennungsschlag der Zinkseite ist als scheinbar stärkerer ebenfalls der contractive, der Trennungsschlag der Silberseite als scheinbar schwächerer ebenfalls der expansive. Es sind also die Schläge bey der Trennung der Kette einer Batterie in jeder Hinsicht die umgekehrten von denen bey der Schließung derselben, und zu Einer Uebersicht gebracht, lassen sich beyde in folgender Tafel vorstellen:

Schließung		Trennung	
a. d. Zinkseite	{scheinbar schwächer expansiv	scheinbar stärker contractiv	a. d. Zinkseite
a. d. Silberseite	{scheinbar stärker contractiv	scheinbar schwächer expansiv	a. d. Silberseite

So allgemein diese Coexistenzen bey allen möglichen Organen des Körpers bey der Schließung Statt haben, so allgemein thun sie es auch bey der Trennung der Kette. Man darf dazu nur alle Versuche, die von S. 31. an in Hinsicht ersterer angestellt wurden, mit Hinsicht auf letztere wiederholen, um zur vollen Bestätigung zu gelangen. Jenen lag das überall verbreitete nemliche Gemeingefühl zum Grunde, diesen gleichfalls. So wäre also schon an sich eine Ausnahme unmöglich.

Bey den Schließungsschlägen fand sich ferner, daß die sie zunächst der innern Wahrnehmung nach begleitende Expansion und Contraction bey gehöriger Aufmerksamkeit eben so vollkommen auch Gegenstand der äußern sey. Ich

darf wieder nur die Wiederholung der in Bezug auf die Schließungserscheinungen hierüber angeführten Versuche mit neuer Hinsicht auf die Vorgänge bey der Trennung der Kette empfehlen, um alles Weiteren über die gleiche Gültigkeit jenes Satzes für die Erscheinungen auch bey diesen, überhoben zu seyn. Nur das will ich anmerken, dafs auch in dieser Hinsicht wieder die Zunge und die Lippen die bequemsten und zugleich deutlichsten Beobachtungen gewähren und zwar um so schöner, je stärker die Batterie ist, deren man sich im Versuch bedient, da, wie man weifs, alle Trennungsphänomene überhaupt schwächer sind, als die bey der Schließung.

Bey der Schließung wurden im Schlag die ihm ausgesetzten Organe gewöhnlich in einen Zustand versetzt, der nach der Schließung während dem Geschlossenbleiben der Kette zuerst eine geraume Zeit mit abnehmendem Moment der innern Wahrnehmung gegenwärtig blieb, und während dessen mit zunehmendem es der äufsern immer mehr wurde. Der Character des auf die eine oder andere Art wahrgenommenen blieb der nemliche, der dem Schlag, als Eintritt jener Zustände, selbst zukam: Expansion auf der Zink- und Contraction auf der Silberseite der Batterie. Beydes begriffen wir unter der „Fortdauer der Wirkung nach der Schließung.“ Auch nach der Trennung hat ein Gleiches Statt, — nur abermals, und theils aus schon bekannten Ursachen, in nach Umständen mehr oder minder schwächerem Grade, als nach der Schließung. — Man habe einen Finger an jeder Hand mit einer stark wirkenden Batterie verbunden gehabt, und

trenne jetzt. Der Schlag, den man in jedem hierbey erhält, ist erstlich bey weitem nicht so rasch, wie ähnliche bey der Schließung. Man unterscheidet bey Vergleichen genau, wie er langsamer herankommt, so daß er sein Maximum, wie es scheint, erst eine sehr kleine Zeit nach dem Augenblick der Trennung erreicht. Dann bemerkt man ferner, wie er, der hier mit dem Herbeybringen des Zustandes, der dem Organ mit ihm wird, weit unmittelbar deutlicher eins ist, in diesem Zustand gleichsam eine Zeit verweilt, und darauf eben so langsam und noch langsamer als er herankam, nach und nach wieder verschwindet. Zugleich ist das Ganze mit einer merklichen Verminderung der Folgen begleitet, die dem Organ in der Kette entstanden, d. i. der Grad von schwererer Beweglichkeit, in den der Finger nach langem Seyn in der Kette auf der Silberseite der Batterie versetzt wurde, wird mit und nach der Trennung um ein deutliches verringert, und so auch der Grad von höherer Beweglichkeit auf der Zinkseite jener. Das, um was beyde vermindert werden, ist ein weit beträchtlicherer Theil, als der, um den sie in so viel folgender Zeit nach dieser, der Ausgleichung zu Folge, die der Organismus für sich jetzt vornimmt, gleichfalls abnehmen würden. Und je länger die Kette vorher geschlossen war, desto noch beträchtlicher ist er.

Man sieht hieraus zugleich, daß auch der Erfolg, den diese nach der Trennung fortdauernde Wirkung auf die Organe als bewegliche hat, ganz dem gleicht, den die nach der Schließung fortdauernde auf sie als solche hat. Und alles Vorige giebt es, daß diese Erfolge, eben wie jene, gleichfalls von einer Vermin-

derung der äusserlichen Contraction des Organs auf der Silberseite durch eine kleinere, einen Theil jener aufhebende, Expansion, und wieder von einer Verminderung der äusserlichen Expansion des Organs auf der Zinkseite der Batterie durch eine kleinere, einen Theil dieser aufhebende, Contraction begleitet seyn müssen: ob dergleichen schon Gröfsen sind, deren wirkliche Beobachtung vom geübtesten Beobachter man im Augenblick nicht verlangen kann. Dafs sie aber in der That nicht fehlen, liegt vor allem darinn, dafs der Eintritt des nach der Trennung Gegenwärtigen schon auf dieselbe Weise sich mit dem Fortdauernden ankündigt, als bey der Schliessung das nach ihr Fortdauernde sich bereits in seinem Eintritt ankündigt.

Zuletzt hole ich noch die Bemerkung nach, dafs, wie die Schliessungsschläge und mit ihren Folgen, auch die bey der Trennung einen bestimmten Unterschied ihrer Sphären behaupten, so dafs auch von ihnen der contractive allemal in eine längere aber schmälere, der expansive hingegen in eine kürzere aber breitere fällt, wodurch beyde auf dieselbe Weise auf gleiche letzte Gröfsen zurückführbar werden, als wir dies oben bey den Schliessungsschlägen gesehen haben. —

Wir haben die Phänomene bey der Trennung der Kette Galvanischer Batterien einen Gegenstand von ganz eigenthümlicher Wichtigkeit genannt. Wir kommen daran, dies zu rechtfertigen. Es geschieht in der einzigen Erwägung des grossen Umstandes, dafs sie eintreten im Augenblick, wo der organische Körper und seine Theile

dem Einfluß der Batterie so eben entzogen werden. Sie können also auf keine Weise eine directe Wirkung der Batterie mehr seyn, denn wie sollte doch diese dergleichen vermögen, da sie nicht mehr gegenwärtig ist? — Der in ihrer Kette gewesene Organismus selbst muß sie geben, und daß er sie giebt, kann bloß darinn liegen, daß er eben in jener Kette war, denn ohne dies hätte er sie nicht gegeben. Im Augenblick seines Austritts aus ihr geräth er in eine wahre Entzweyung mit sich selbst. Man kommt auf die Gedanken, während dem Seyn in der Kette wäre ein Theil von ihm selbst zur Batterie geworden, diese, freigelassen, wirkte nunmehr auf den andern, nicht dazu gewordenen, und alle Phänomene dabey wären nichts anderes, als die Erscheinung, die ihr eignes Wirken auf das andere nicht zur Batterie gewordene, für sie selbst gäbe. Hätten sich beyde Theile wieder identificirt, wäre der eine soviel Batterie geworden, als der andere in seinem Entgegenkommen es aufhörte zu seyn, so kämen alle Phänomene auf Null zurück, und der alte Frieden kehrte wieder. Ja, der Zinksilverbatterie, mit der wir experimentiren, selbst, könnte, wenn sie Gefühl hätte, nicht anders seyn im Augenblick, wo sie mit uns in Verbindung kommt, die wir noch nicht Batterie sind; sie würde um ihren Kampf mit uns so lange wissen, als sie uns nicht mit ihr ausgeglichen hätte; dann erst wäre sie in Ruhe, und fühlte nichts mehr. Könnte doch sogar der Moment ihres Conflicts mit uns, für sie nur der Trennungsaugenblick aus einem höhern Conflict, aus der Kette einer höhern Batterie seyn, und sie von diesem Augenblick an die-

selben Phänomene haben, die uns mit der Trennung aus ihr begegnen.....

Zu so wunderlichen Vorstellungen verleitet das sonderbare Phänomen, dessen Verständniß wir vor uns haben, — und wäre auch kein Wort davon wahr, so sehen wir deutlich genug, daß es um etwas zu thun seyn müsse, was nicht auf den ersten Versuch geschehen ist. Wir bereiten uns daher zum zweyten vor, indem wir durch einige weitere Versuche das Verhältniß noch genauer bestimmen, in welchem die Phänomene bey der Trennung der Batterie zu denen bey der Schließung stehen, welche letztere wir verstanden zu haben glaubten, — um aus den einen durch Gegensatz vielleicht die andern leichter ebenfalls zu verstehen.

a) Es ist eine Eigenschaft der Schließungsschläge, deren Erwähnung wir ausdrücklich bis jetzt verspart haben, bey jeder Schließung, die wir von neuem vornehmen, immer schwächer und schwächer zu werden. Die Art, dies sehr bald zu finden, ist folgende. Man durchfeuchtet einen Finger jeder Hand, mehrere von jeder, oder die ganzen Hände, mit einer stark leitenden Flüssigkeit, z. B. mit Kochsalz- oder Salmiakauflösung, so stark und gut, daß man wissen kann, ein längeres Verbleiben der Flüssigkeit an diesen Theilen, oder eine neue Befeuchtung damit, können den Grad der vorhandenen weder stärker noch gleichförmiger zu Stande bringen. In einigen Minuten, und wenn man die Flüssigkeit zuerst warm anwendet, läßt sich dieses leicht bewirken. Darauf bringt man jene Theile, wenn es einzelne Finger sind, entweder unmittelbar oder mittelbar, d. i. mit Metallmassen in gleichgroßen Flächen armirt, wenn es

aber mehrere sind, oder die Hände ganz, bloß auf letztere Art unter derselben Beobachtung gleicher Berührungsflächen, mit den beyden Seiten der Batterie in Verbindung. Man merkt die Stärke, die der Schlag dabey hatte. Man bleibt einige Zeit, z. B. 5 Minuten mit der Batterie in Verbindung, trennt darauf, und schließt wenige Sekunden darauf von neuem. Dieser zweyte Schlag wird zwar nach Umständen auch nicht klein, aber doch ein Großes schwächer seyn, als der erste. Man bleibt jetzt eben so lange oder länger, z. B. 10 Minuten mit der Batterie in Verbindung, trennt, und schließt dann wieder von neuem. Dieser dritte Schlag ist wieder noch viel schwächer als selbst der zweyte. Man fährt auf diese Weise fort, und die Umstände bestimmen, ob es noch weit oder nicht mehr weit bis zu dem Zeitpunkt ist, (oder ob er gar schon da war), wo endlich der neue Schlag, wenn er im Anfang auch noch so stark war, so schwach ist, daß er, wenn nicht gänzlich fehlt, doch nur in so äußerst geringem Grade noch zu bemerken ist, daß er mit dem anfänglichen in kein Verhältniß mehr zu setzen ist.

Man hat auch eben nicht nöthig, so lange Zwischenräume zwischen einer und der andern Schließung zu lassen. Man kann sie nach Belieben schnell auf einander folgen lassen, und der Gang der Dinge wird der nemliche seyn; bloß die Zeit, nach der man bis zu einem gewissen Punkt gekommen ist, kann nach Umständen bald größer bald kleiner werden. Aber auch länger können diese Zwischenräume eben so gut seyn. Man kann z. B. bey starker Batterie sogleich eine halbe Stunde und darüber mit derselben in Verbindung blei-

ben, ehe man von neuem (trennt und) schließt. Es kann dann leicht kommen, daß man mit dieser einen Schließung schon so weit ist, daß der Schlag der neuen nichts mehr bedeutet. Nur die Zeiten zwischen alter Trennung und neuer Schließung müssen überall je kürzer je besser seyn.

Das Beschriebene ist der Vorgang, wenn man jede neue Schließung an einer und derselben Batterie wieder vornimmt. Er wird indess nicht geändert, wenn man auch zu jeder neuen eine andere als die vorherige, aber von gleicher anfänglichen Stärke, nimmt. Bloß das findet dann Statt, daß das Ende des Erfolgs langsamer herbeyzuführen ist, und alles überhaupt langsamer hergeht, (aus Ursachen, die die Folge erst angeben wird), ohne jedoch die Regel des Ganzen dabey im geringsten zu übertreten.

Es kann übrigens nicht fehlen, daß jedem, der nur etwas mit der Batterie gespielt hat, nicht noch Fälle erinnerlich seyn sollten, die bereits ganz hierher gehören. Was ist es z. B. bey sehr starken Batterieen, daß man, wenn man nur erst die ersten Schläge überstanden hat, die folgenden mit immer größerer Leichtigkeit besteht, und zuletzt ganz gleichgültig dagegen wird, was ist dies anders, als schon ein Anfang von dem, zu dessen Fortsetzung wir die Anleitung gaben? —

Da man nun selbst bey dem schnellsten Verfahren doch einige Zeit mit der Batterie wirklich verbunden bleibt, und also eine Menge kurz nach einander wiederholter Schließungen gleich sind einer geringern seltner wiederholter und länger dauernder, oder auch einer sehr langen einzigen Schließung, so kann man den Erfolg dieser Versuche auch, und bestimmter, so ausdrücken: daß

die Schläge einer neuen Schließung bey Batterieen gleicher Gröfse und sonst gleichen Umständen, in Bezug auf die anfänglichen um so schwächer sind, je länger die vorige Schließung gedauert hat, oder je gröfser die Summe der vorhergegangenen gewesen ist.

b) Es ist die Eigenschaft der Trennungsschläge Galvanischer Batterieen, bey jeder Trennung, die man vornimmt, in Bezug auf die darauf folgenden Schließungsschläge, immer stärker und stärker zu werden, — Man verfährt hierzu eben, wie zur Erhaltung des Gegentheils für die Schließungsschläge in a). Man wiederholt denselben Versuch, nur mit beständiger neuer Hinsicht auf die Trennungsphänomene. Doch fängt man hier am besten mit sehr kurzen Zwischenräumen zwischen Schließung und Trennung, z. B. mit $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, 1, 2, 4, 8 Sekunden u. s. w., an. Man kann es hierdurch selbst bey ziemlich starken Batterieen dahin bringen; dafs die Trennungsschläge im Anfang fast von gar keiner Bedeutung sind. Bald aber werden sie stärker, und fahren fort damit. Batterieen, oder Verbindungsarten mit ihnen, die nach Schließungen von 1, 2, 4 Sekunden noch gar keine Trennungsschläge geben, geben dergleichen, wenn man sie 8, 16 Sekunden geschlossen läfst, und selbst wenn sie hier noch nichts geben, thun sie es nach Schließungen von 1, 2, 4 Minuten u. s. w., so, dafs man fast nach jedem Schließungsschlag einer Batterie, so klein er auch war, wenn man letztere nur lange genug geschlossen läfst, Trennungsschläge erhalten kann

Jedoch bringt man es unter keinen Umständen bis dahin, daß der Trennungsschlag auch nach den längsten Schließungen der Batterie dem Schlag bey dem Eintritt der Schließung selbst gleich komme. Er bleibt beständig hinter ihm zurück. Aber dahin kann man nach Schließungen, die $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ Stunde und länger gedauert haben, allerdings gelangen, daß der Trennungsschlag von derselben Stärke ist, als der kurz darauf folgende Schlag, den man erhält, wenn man die Batterie von neuem schließt. Nur muß man auch hierzu zwischen der alten Trennung und der neuen Schließung so wenig verziehen, als möglich ist, denn je längere Zeit zwischen beyden vergeht, in desto größeres Uebergewicht tritt auch wieder der neue Schließungsschlag zu dem vorigen Schlag bey der Trennung.

Auch zum Erfolg dieser Art des Versuchs lassen sich für jede neue Schließung und Trennung neue Batterien anwenden, und er wird nicht geändert seyn. Bloß die Zeit, in der es bis zu einem gewissen Punkt kommen soll, ist unter diesen Verhältnissen wieder etwas länger, als bey Anwendung Einer und derselben Batterie.

Wie in diesen Versuchen nach lang angehaltenen Schließungen die Trennungsschläge stärker werden, so werden es damit auch zugleich alle die Phänomene, die das geben, was wir oben unter Fortdauer der Wirkung nach der Trennung begriffen. Die Wirkung selbst ist stärker, und ihre Dauer länger.

Uebrigens läßt sich das Resultat auch dieser Versuche aus ähnlichen Gründen wie vorhin in a), und bestimmter, so ausdrücken: daß die Schläge bey Trennung einer Batterie, in Bezug auf die

kurz darauf zu erhaltenden neuen Schließungsschläge, um so stärker sind, je länger die Kette geschlossen war, oder je größer die Summe der in kurzen Unterbrechungen auf einander folgenden vorhergegangenen Schließungen gewesen ist.

Und dieses Resultat, verbunden mit dem vorigen von a), giebt als drittes: daß dieselben Bedingungen, die — unter übrigens gleichen Umständen — die Schließungsschläge schwächen, die Trennungsschläge verstärken, und umgekehrt. Unter den gleichen Umständen aber ist verstanden, daß, erstlich, die Verbindungsflächen des Körpers mit der Batterie die Versuche über auf demselben Grad der Befeuchtung bleiben; zweytens, daß sie während den Versuchen aufs pünktlichste nicht geändert werden — denn es würde das Resultat sogleich verstellen, wenn auch nur ein Viertel der vorigen im neuen Versuch weggelassen, und Statt dessen ein Viertel anderer hineingezogen würde, und umgekehrt; — drittens aber, — und dies ist das Hauptsächlichste — daß man in allen Versuchen die daran theilnehmenden Organe des Körpers beständig wieder mit den nemlichen Enden der Batterie in Verbindung bringe, mit denen sie gleich zu Anfang in Verbindung kamen, d. i. daß der Finger, die Hand, die im ersten Versuch sich mit der Silberseite der Batterie verband, auch in allen übrigen damit verbunden sey, und eben so, daß der Finger, die Hand, die sich im ersten mit der Zinkseite verband, auch in allen übrigen damit zusammenkomme —

Denn

c) In dem nemlichen Verhältnifs, in welchem für dieselben Organe auf denselben Seiten der Batterie die Schließungsschläge als Folge vorhergegangener vieler kurzen oder weniger langer Schließungen oder einer einzigen sehr langen, immer schwächer und schwächer werden, werden die nemlichen Schließungsschläge immer stärker und stärker für dieselben Organe, wenn man sie mit den entgegengesetzten Seiten der Batterie zusammenbringt.

Und dafs ich sogleich den andern Fall hiermit verbinde:

d) In dem nemlichen Verhältnifs, in welchem für dieselben Organe auf derselben Seite der Batterie die Trennungsschläge, als Folge vorhergegangener vieler kurzen oder weniger langer Schließungen oder einer einzigen sehr langen, immer stärker und stärker werden, werden die nemlichen Trennungsschläge immer schwächer und schwächer für dieselben Organe, wenn man sie ebenfalls mit den entgegengesetzten Seiten der Batterie zusammenbringt.

Beydes kann folgender Versuch deutlicher machen, der als einzelnes Beyspiel aus einer Menge synonymen ausgehoben, kein anderes Resultat, als diese alle, geben wird.

Man verbinde einen wohl durchfeuchteten Finger jeder Hand, den einen $\equiv A$ mit dem Zinkende, den

andern $\equiv B$ mit dem Silberende einer Batterie von mäßiger Wirksamkeit, merke den Schließungsschlag in jedem genau, und trenne sogleich wieder. Die Stärke dieses Schließungsschlages sey $\equiv x$, die des Schlages bey der Trennung aber, die hier sehr klein ist, sey $\equiv y$. Man wiederhole sogleich darauf diesen Fall: der Schließungsschlag wird bekanntlich schon seyn $\equiv x - m$, (wo m das bedeutet, was dem Zeichen nach zu x hinzu oder von ihm hinwegkommt), der Trennungsschlag hingegen schon $\equiv y + n$, (wo wieder n das bedeutet, was dem Zeichen nach zu y hinzu oder von ihm hinwegkommt): Man stelle nach einiger Zeit, nach welcher aller zurückgebliebene Einfluß der vorigen Versuche aufgehört hat, den ersten Versuch wieder von neuem an. Man hat natürlich den Schließungsschlag wieder $\equiv x$, und den Trennungsschlag $\equiv y$. Anstatt nun aber denselben Versuch wie vorhin noch einmal zu wiederholen, verwechsle man die Hände schnell, und bringe eine eben so kurze Zeit, als die, nach der man vorhin den Versuch so wie er war wiederholte, nach diesem Versuch, den Finger B (statt A) an die Zink- und den Finger A (statt B) an die Silberseite der Batterie. Der Schließungsschlag wird nun nicht mehr, wie vorhin, $\equiv x - m$, sondern $x + m$, und so der Trennungsschlag nicht mehr, wie vorhin, $\equiv y + n$, sondern $y - n$ seyn. — Die Zahl der Versuche in dieser Folge war vier. Man wiederhole sie jetzt, doch mit folgender Abänderung. In No. 1. lasse man, statt vorhin vielleicht nur etliche Sekunden, jetzt z. B. 5 Minuten, die Kette geschlossen: dann trenne man. Der Schließungsschlag war $\equiv x$; der Trennungsschlag, der längeren Schließung wegen als vorhin, aber ist $\equiv y$

+ *ns*. Man weiß, daß Nr. 2. jetzt unmittelbar darauf wiederholt einen Schließungsschlag $\equiv x - mo$ geben würde, (und so einen Trennungsschlag $\equiv y + nst$). Man kann No. 2. daher ganz weglassen, und da No. 3., als gleich mit No. 1., nur insofern nöthig war, als No. 2. gefolgt war, so kann es ebenfalls wegbleiben. Man stellt daher unmittelbar auf No. 1. sogleich No. 4. an, wo nemlich die Hände verwechselt werden, und der Finger *A*, der vorhin 5 Minuten an der Zinkseite der Batterie war, jetzt an die Silberseite derselben, und der Finger *B*, der vorhin eben so lange an der Silberseite der Batterie war, jetzt an die Zinkseite derselben kommt. Der Schließungsschlag, Statt daß er in No. 2., (der Wiederholung von No. 1.) $\equiv x - mo$ gewesen wäre, wird jetzt $\equiv x + mo$ seyn, und der Schlag bey der Trennung sogleich darauf, Statt daß er in No. 2. $\equiv y + nst$ gewesen wäre, wird jetzt $\equiv y - nst$ seyn. — Man wiederhole zu anderer Zeit No. 1. und 4. wieder, lasse in No. 1. aber 10, 20, 30 Minuten, u. s. w., geschlossen, No. 4. aber so kurz seyn, wie immer. Der Schließungsschlag in No. 1. wird seyn $\equiv x$, der Trennungsschlag hingegen $\equiv y + nst$, $\equiv y + nstu$, $\equiv y + nstuv$, u. s. w. Der Schließungsschlag in No. 4. bey verwechselten Händen aber wird seyn $\equiv x + mop$, $\equiv x + mopq$, $\equiv x + mopqr$, u. s. w., und der Trennungsschlag $\equiv y - nstu$, $\equiv y - nstuv$, $\equiv y - nstuvw$, u. s. w. Kurz: je länger sich zwey Finger, Hände, u. s. w., in der geschlossenen Batterie auf einen und denselben Seiten befinden, desto stärker wird allemal der darauf folgende Schließungsschlag seyn, wenn die Finger sich mit den entgegengesetzten Seiten verbinden, und desto

schwächer der auf diesen wieder folgende Trennungsschlag, Statt dafs, wären sie auf den nemlichen Seiten geblieben, der Schließungsschlag um so schwächer, und der Trennungsschlag um so stärker gewesen wäre.

Das Resultat dieser Versuche, angegeben in c) und d), läßt sich nun besser auch noch auf folgende Weise ausdrücken: die natürliche Empfänglichkeit eines Organs für den Schließungsschlag, wird auf der einen Seite der Batterie durch anhaltende Schließungen geschwächt für diese Seite und erhöht für die entgegengesetzte; und: Die natürliche Empfänglichkeit für den Trennungsschlag wird auf der einen Seite der Batterie durch anhaltende Schließungen erhöht für diese Seite und geschwächt für die entgegengesetzte. —

Noch aber ist auch in hiesiger Hinsicht wieder zu bemerken, dafs die Gröfsen des Erfolgs in den angeführten Versuchen, wenn man zu ihnen beständig eine und dieselbe Batterie anwendet, eine geringe Aenderung im Verhältnifs zu einander erleiden, die durch obige Gröfsenbestimmungen, welche zunächst nur die Hauptsache anzeigen sollten, noch nicht mit ausgedrückt werden konnten, diese nemlich, dafs der Schließungsschlag bey verwechselten Organen, also in No. 4., selbst in den besten Fällen, in Bezug auf den in No. 1. nicht ganz so viel zunimmt, als der Schließungsschlag in No. 2. in Bezug auf denselbigen, (den in No. 2.), abgenommen haben würde, sondern dafs das, um wieviel der Schließungsschlag in No. 4. zunimmt, sich mehr bezieht auf denjenigen, den eine andere Person

gleicher anfänglicher Schlagempfindlichkeit in No. 2., kurz auf No. 1. angestellt, haben würde, ohne dass sie jedoch auch No. 1. zuvor angestellt hätte, sondern dies von der ersten Person, die auch No. 4. angestellt, geschieht. Ein Aehnliches gilt für die Trennungsschläge. — Ein anderer Umstand ist ferner der, dass die Trennungsschläge in No. 4. mit ihren Gröfsen sich nicht sowohl beziehen auf die in No. 1., als vielmehr auf die Schliessungsschläge in No. 4. selbst; — Alles Anomalien, von denen der Versuch selbst das beste Detail geben wird, deren Grund indess hier nur zum Theil erst angegeben werden kann, zum andern aber, doch hoffentlich sicher, sich aus der Folge ergeben wird. Was hier davon kann angegeben werden, ist nemlich das, dass eine und dieselbe Batterie, selbst, als Folge der continuirlich mit ihr angestellten Versuche nach und nach einer um etwas schwächeren zu gleichen anfängt. Daher man auch, was hiervon abhängt, wird wegfallen sehen, wenn man zu jedem Versuch, zu No. 1. wie zu No. 4., (u. dergl.), allemal eine andere Batterie, jedoch mit der vorherigen von ganz gleicher anfänglicher Wirksamkeit, nimmt. Was als Anomalie zuerst angegeben wurde, gehört hierher. —

Zwey neue Resultate aus der weiteren Verfolgung ähnlicher Versuche sind ferner:

e) Die durch Verweilen auf der Zinkseite der Batterie für diese Seite derselben geschwächte oder aufgehobene, für die ihr entgegengesetzte, die Silberseite, aber erhöhte Schliessungsschlagempfindlichkeit eines Organs, wird durch hinlängliches Verweilen auf dieser letzten für sie selbst

wieder geschwächt, auch aufgehoben, und damit für die dieser entgegengesetzte, die Zinkseite der Batterie, wieder hergestellt, verstärkt, und zum Maximum gebracht. Dasselbe thut die Zinkseite in Bezug auf die vorhergegangene Silberseite der Batterie.

f) Die durch Verweilen auf der Zinkseite der Batterie für diese Seite derselben erhöhte oder bis zum Maximum gebrachte, für die ihr entgegengesetzte, die Silberseite, aber geschwächte oder auch vernichtete Trennungsschlagempfindlichkeit eines Organs, wird durch hinlängliches Verweilen auf dieser letzten für sie selbst wieder hergestellt, verstärkt und bis zum Maximum gebracht, und damit für die dieser entgegengesetzte, die Silberseite der Batterie wieder geschwächt und zuletzt aufgehoben. Dasselbe geschieht von der Zinkseite in Bezug auf die vorhergegangene Silberseite der Batterie.

Man stelle in beyder Hinsicht wieder die nemlichen Versuche an, die zur Erläuterung von c) und d) angeführt wurden. Man lasse No. 1. eine bestimmte Zeit, z. B. 5 Minuten gedauert haben. Der Schließungsschlag war $\equiv x$, der Trennungsschlag hingegen $\equiv y + ns$. Man lasse sogleich No. 4. darauf folgen, aber zunächst auch eine Zeit dauern. Der Schließungsschlag, der in No. 2. $\equiv x - mo$ gewesen seyn würde, ist hier, in No. 4., $\equiv x + mo$. Sogleich wieder getrennt, wäre der Trennungsschlag $\equiv y - nst$; aber nach Zeiten ver-

schiedener Dauer, wird er seyn $\equiv y - ns$, $\equiv y - n$,
 und endlich $\equiv y$ selbst wieder; noch länger mit der
 Trennung gezögert, wird er nun sogar $\equiv y + n$, $\equiv y$
 $+ ns$, $\equiv y + nst$, u. s. w., werden, genau, wie er in
 No. 1. bey öfter wiederholtem, oder lange genug angehal-
 tenem Einem Geschlossenseyn, endlich geworden wäre.
 Während hier die Trennungsschläge so zunehmen, neh-
 men die anfangs so starken Schließungsschläge immer
 mehr ab, so dafs in No. 4, bey nach einiger Zeit, z. B.
 etlichen Minuten, wiederholter Schließung, der neue
 Schließungsschlag schon nicht mehr $\equiv x + mo$, son-
 dern blofs $\equiv x + m$, bey später wiederholter auch dies
 nicht mehr, sondern allein $\equiv x$ ist, und, wie nun die
 neue Schließung immer später nach der ersten in No. 4.
 fällt, anfängt, sogar kleiner als x , zu werden, und
 fortfährt darinn, so dafs er, nach x selbst, durch
 $x - m$, $x - mo$, u. s. w., hindurch, endlich in No. 4.
 selbst so sehr klein wird oder so ganz verschwindet, als
 es bey öfter wiederholtem, oder lange genug angehalte-
 nem Einem Geschlossenseyn in No. 1. endlich gesche-
 hen wäre. — Statt dafs man vorhin No. 1. nur 5 Mi-
 nuten dauern liefs, halte man in andern Versuchen 10,
 20, 30 Minuten u. s. w. an. Man ersieht aus dem Er-
 zählten schon, wie sodann der Erfolg seyn würde, und
 da sein Gang nur dem Grade, keinesweges aber der Art
 nach, von dem ersten verschieden seyn kann, so ist
 das Weitere darüber überflüssig. Ueberall wird man auf
 dieselbe Art finden, wie ein durch eine bestimmte Seite
 der Batterie gegebener Einfluß auf das Organ als Schlag-
 empfängliches zuerst aufgehoben wird, so dafs das Or-
 gan nun auf seinem Zustand vor allem Versuch steht,
 darauf aber in den entgegengesetzten von jenem, als

den dieser Seite eigenen, und nun erst, wegen des Wegfallens eines durch ihn erst aufzuhebenden, frey erscheinenden übergeht. Es ist sodann von dieser Seite aus, für die vorige, nach ohngefähr doppelter Zeit gerade das gethan, was die vorige im Anfang für diese Seite, in einfacher, that; u. s. w.

Anmerkungen zu den Gröfsenbestimmungen, wie bey a) bis d), sind hier nicht nöthig, da sich e) und f) auf a) bis d) selbst beziehen, und wir sie daher so betrachten, wie sie nach jenen weiteren Berichtigungen bereits sind. —

Wir kommen zu unserer Aufgabe zurück. Wir erwogen die Erfahrungen a) bis f), um durch sie das Verhältniß näher zu bestimmen, in welchem die Phänomene bey der Trennung der Kette einer Batterie, zu denen bey ihrer Schließung ständen. Wir haben diesen Zweck erreicht: und sehen nun, ob es uns gelingen wird, aus der bisherigen Kenntniß der letzteren, erstere die Trennungsphänomene ebenfalls zu begreifen. Und entdeckte sich etwa, daß dieses Verständniß in unsere Hände hätte kommen können, auch ohne die Bemühungen, die wir in den letzten Blättern für nöthig achteten, so ist damit nicht nur nichts verloren, sondern alles wird im Gegentheil nur zu einem neuem Beweis werden, daß wir nicht gefehlt haben, da mit jenen Bemühungen dann eben das schon gewonnen ist, was wir zur Prüfung unserer Absicht einst doch hätten unternehmen müssen, und es auf jede Weise angenehm seyn muß, sich während ihrer Aufstellung schon davon begleitet zu sehen.

Wir erinnern uns zuerst an das, was oben S. 21 — 25. zum Verständniß eines Schlages bey der

Schließung Galvanischer Batterien überhaupt gesagt wurde. Er selbst war der wahrgenommene Ausdruck des Eintritts der Differenz des Zustands, in den das bestimmte Organ durch die Batterie versetzt wurde, von dem, der diesem Organ als Theil in der organischen Einheit des Ganzen selbst war. Nach der Schließung dauerte die Wahrnehmung dieser Differenz, deren Eintritt sich als Schlag aussprach, noch eine mehr oder minder lange Zeit mit abnehmendem Moment der Intensität fort, bis sie endlich ganz in nichts verschwand. In S. 50 — 53. haben wir auch hiervon wieder Rechenschaft gegeben, und gezeigt, wie jenes Abnehmen und Aufhören der Wahrnehmung einer Differenz, von der Abnahme und dem endlichen Aufhören dieser Differenz selbst herrühre; was daher komme, daß die Einheit des Ganzen selbst nach und nach den Ausdruck annehme, der mit dem Zustand, in dem das Organ von der Batterie aus steht, so harmoniere, daß dieser Zustand des Organs wieder als ein identisches Glied von ihr erscheint. Da aber zu beyden Seiten des organischen Ganzen, was in die Kette tritt und getreten ist, dergleichen Vorgänge, und in jedem Punkt jeder mit einem mit der Entfernung von der Mitte des Körpers im umgekehrten, mit der von den Extremen also im geraden Verhältniß, stehenden Moment der Intensität, Statt haben, von denen die auf der einen die entgegengesetzten sind von denen auf der andern, so haben wir S. 53 — 55. ferner die Linie continuirlicher Uebergänge beschrieben, die nach Verschwindung aller Wahrnehmung durch Annäherung und Gleichsetzung der Einheit des Ganzen mit dem jedesmaligen von der Batterie aus erweckten Zustande des Organs und seinen Graden im

Ganzen gesetzt ist; welcher Linie Realität wir S. 55 — 59. vollends aufs bündigste aus Erfahrungen bestätigt gefunden haben. Zuletzt wollten wir S. 59. damit, daß wir diese Linie continuirlicher Uebergänge mit *BCD* Fig. 35., und die anfängliche vor dem Versuch, mit voller Identität aller Theile in ihr, mit *CCC* Fig. 34. verglichen, noch soviel sagen, daß erstere zu letzterer ganz in demselben Verhältniß stünde, als eine beliebige Polaritätslinie zu der vor ihrer Realisirung vorhandenen Linie durchgängiger Indifferenz; was denn in Bezug auf das Vorige nichts anders hieß, als daß die Zustände, die die beyden Seiten der Batterie in einem organischen Ganzen setzten, in diesem ihrem Gesetzseyn gleichfalls eine Polaritätslinie, mit der Indifferenz in der Mitte und den Polen nach den Seiten hin, ausmachten, deren Eintritt mit der nicht polarischen Indifferenzlinie des Ganzen eine neue Polaritätsreihe von Differenzen mit dieser beschrieb, welche wieder auf der einen Seite die entgegengesetzten waren von denen auf der andern, und die der nicht polarischen Einheitslinie des Ganzen im Schlag, den sie, die Einheit letzterer, dabey zu den beyden Seiten erfuhr, in dem Zwang ihrer, dessen Eintritt mit diesem Schlag eins war, nur die Aufgabe ankündigten, jene Differenzen dadurch aufzuheben, daß sich diese indifferente Linie der Einheit, *CCC* Fig. 34., aus sich selbst zu einem polarischen Ausdruck $\equiv$ *BCD* Fig. 35., bequemte, der mit dem, den die von der Batterie aus bewirkte Polaritätslinie der Zustände im Körper behauptet, von gleichem Werth wäre, — wodurch beyde gleichsam unter Ein Niveau gebracht würden. Der Schlag selbst war als Ankündigung dieser Aufgabe, schon der Anfang der Lösung derselben zu-

gleich mit, und die nach dem Schlag mit abnehmendem Moment fortdauernde endlich aber aufhörende Wahrnehmung einer noch gegenwärtigen Differenz, die fernere Geschichte bis zu der völligen Lösung. — Hierbey blieben wir im vorigen stehen; es ist dieses daher der Punkt, von welchem aus wir jetzt weiter gehen.

AB in Fig. 36. sey die Linie der überall identischen Einheit des Ganzen im letzten Augenblick vor dem Versuch. Die sie in C durchschneidende Linie $\alpha\beta$ hingegen drücke die Linie aus, die die Zustände des Körpercontinuuums, welche von der Batterie aus gesetzt wurden, im ersten Augenblick nach der Schließung der Kette beschrieben haben. Die Winkel αCA und βCB drücken dann mit den jedesmaligen Sehnen ihrer Bögen, im Verhältniß derselben zu einander, zugleich die Differenzen aus, in die die mit ihren Zuständen auf gewissen Punkten in $\alpha\beta$ befindlichen Organe, mit AB , als der Einheit des Ganzen, gekommen sind. Die Kette bleibt geschlossen. Während dessen ändert sich AB so lange, bis sie durch die Polarität in die sie ebenfalls trat, mit $\alpha\beta$ keine Winkel mehr macht; also nirgends Differenz mehr. S. Fig. 38. Während diesem Hingehen nach $\alpha\beta$, welche den ganzen Versuch über dieselbe bleibt, (insofern es die Batterie bleibt), geht sie alle Verhältnisse zu $\alpha\beta$ hindurch, die zwischen Fig. 36. und 38. in der Mitte liegen, also z. B. auch Fig. 37. Ich setze, wir öffnen die Kette, indem sie bey Fig. 37. angekommen ist, schliessen aber sogleich wieder. Was folgt? — Die Batterie realisirt sogleich wieder die Linie $\alpha\beta$, wie vorhin; AB , träge in seinem Gang, aber, steht noch fast ganz auf der nemlichen Stelle, wie im Augenblick der Trennung der Kette. Fig. 37. also wird

wieder hergestellt. Aber eben in ihr sind mit den kleineren Winkeln αCA und βCB als in Fig. 36., auch alle Differenzen weit kleiner, damit ihre Wahrnehmung in AB , damit die Schläge, und alles, was nach ihnen fort dauert, und was hier kürzere Zeit braucht, um in Fig. 38. anzulangen, als beym Ausgang von Fig. 36. aus. Alle Zwischenfälle zwischen Fig. 36 und 38. aber sind bloß Grade, größer oder kleiner, als Fig. 37. Was für diesen Fall also in Bezug auf Fig. 36. oder Fig. 38. galt, gilt für alle diese Zwischenfälle und mit dem bloßen Unterschiede des Grades. Hat die Schließung so lange gedauert, daß Fig. 38. wirklich erreicht ist, so ist nach der Trennung bey der sogleich darauf folgenden neuen Schließung, bey welcher ja immer Fig. 38. selbst nur zu wiederholen steht, da AB , träge genug, seinen erhaltenen Ort noch fast ganz behauptet, und auch $\alpha \beta$ wieder dasselbe wird, gar kein Schlag mehr da, (oder wenn er erfolgt, so ist er höchst klein, und entsteht nur aus dem Grade, um den AB vom Augenblick der Trennung an bis zur neuen Schließung, so kurz auch diese Zeit war, wieder nach AB in Fig. 36. zurückgegangen war, es sey aus der Ursach, die wir oben S. 57. und 69. bereits anführten, oder zum andern Theil, und wahrscheinlich dem größeren, aus noch zu erörternden). Was haben wir aber hiermit anders gewonnen, als die Erklärung des oben S. 80. gegebenen ersten Resultats a): daß die Schließungsschläge einer Batterie gleicher Größe, und unter sonst gleichen Umständen, bey jeder neuen Schließung, in Bezug auf die anfänglichen, immer um so schwächer und schwächer sind, je länger die vorige Schließung gedauert hat, oder je größer die

Summe der vorherigen gewesen ist, so daß nach sehr langen Schließungen, oder hinlänglich großen Summen vorhergegangener mehrerer, bey einer neuen sie endlich fast ganz ausbleiben? —

Aber wir untersuchen weiter, was mit Fig. 36 bis 38., und allen möglichen dazwischen fallenden Nuancen, vorgeht im Augenblick der Trennung der Kette, die der neuen Schließung voranging. Und hier werden wir auf einen Punkt aufmerksam, der im Vorigen noch nicht berührt war. Es ist folgender. Man setze, irgend ein lange genug angehaltener Versuch habe den Fall Fig. 38. realisirt. Der Organismus hat in diesem Fall den Ausdruck AB dergestalt angenommen, daß er mit der Linie $\alpha\beta$, als dem Ausdruck, den die Batterie für die Organe, welche sie ergriff, in Hinsicht ihrer ihnen damit gewordenen Zustände, gab, zusammenfällt. Ist es dahin gekommen, so differirt der Zustand des Organs, der sich z. B. am Ende der Linie an α befindet, nicht mehr von A , und das Organ befindet sich an α auf demselben Stand, auf dem es sich zu Folge des Organismus selbst befinden würde, wenn AB der Fig. 38. der natürliche oder selbsteigene Ausdruck des ruhigen Organismus selbst wäre. Demohngeachtet ist α in den jetzigen Ausdruck des Organismus AB selbst nicht wirklich aufgenommen, d. h., der Zustand des Organs ist bey dem Annähern des ganzen Organismus an ihn während dem Geschlossenseyn der Kette nicht mit ihm dergestalt verschmolzen, daß nun, wenn die Ursache wegfiel, die beym Eintritt der Schließung die Linie $\alpha\beta$ aus AB dergestalt heraushob, wie Fig. 36. es angiebt, $\alpha\beta$, und mit ihm α , nachdem AB wieder an $\alpha\beta$ herankam, und beyde dem Werthe nach in eins

fielen, mit AB wirklich ungetrennt zusammenbleiben sollte, so daß es nun erst nach der langen Zeit, in der sich AB wieder in Fig. 39., als die natürliche Art seines Daseyns, einrichtet, zugleich mit diesem, in AB (Fig. 39.) ankäme. Nicht von dem an $\alpha\beta$ während dem Versuch herangekommenen AB wurde ja ersteres in Fig. 38. während dem Geschlossenseyn der Kette auf seinem Stand erhalten, so wenig, wie in den frühern Fällen Fig. 37. und allen dazwischen liegenden, sondern in allen möglichen allein durch die unmittelbare Wirkung der Batterie. Wie aber kann, was durch diese geschieht, zugleich von dem Organismus aus geschehen? — Nichts von dem, was wir von S. 57. an von Thatsachen erzählt haben, steht hiermit in Widerspruch, wie man auf den ersten Anblick vermuthen sollte. Alles was daselbst zur Bestätigung eines nach der Trennung der Kette beharrenden Zustandes angeführt wurde, betrifft durchaus nur die Zustände, in die sich AB während dem Geschlossenseyn der Kette begeben hatte. Eine größere oder mindere Beweglichkeit des Organs kann nur geschätzt werden aus der Schwierigkeit oder Leichtigkeit, es wirklich zu bewegen. Wo entspringt aber der Wille es zu bewegen, als in AB , und was ist die Sphäre der Ausführung dieses Willens, als AB ? — $\alpha\beta$ kann sich hierbey befinden, wo es will; auf AB allein kommt es dabey an. — Aber bleibt $\alpha\beta$ in Fig. 38., so wie es da ist, nur durch die Batterie so, so ist es auch gewiß, daß, sobald die Batterie als Ursache dieses so-Seyns wegfällt, $\alpha\beta$ auch sogleich wieder in denselben vorigen Ort zurücktritt, den es behauptete, ehe die Batterie es davon weghob. Daß es überhaupt darein tritt, kann nicht wundern,

denn als Organ eines bestimmten Organismus ist es dem ordnenden Gesetz derselben höhern Einheit wieder unterworfen, dem zu Folge auch AB in Fig. 38. nach aufgehobenem Versuch sich endlich wieder in AB Fig. 39. einrichtet, (oder aus BCD Fig 35. wieder zurückgeht in CCC Fig 34); ja es wird dies sogar, und aus letzterem allein schon, ganz nothwendig. — Wie aber mag sich nun dieser Rückgang $\alpha\beta$'s in die Ordnung, die AB vor allem Versuch selbst behauptete, für den Organismus oder für AB , wie der Versuch es zurückliefs, selbst, ausnehmen? —

Im Augenblick vor der ersten Schließung war $\alpha\beta$ und AB eines wie in Fig. 39. Im Augenblick der Schließung aber entfernte sich α von A und β von B , und zwar α nach der entgegengesetzten Richtung von A , in welcher β sich von B entfernte, welches (B) hier noch ganz A gleich galt, und die Linie CCC Fig. 34. ausdrückte. Die Entfernung α 's von A sey die, zu der es in der Kette der Batterie auf der Zinkseite dieser genöthigt wurde; so die β 's von B die, zu der es auf der Silberseite dieser genöthigt wurde. Für A als Wahrnehmendes hatte diese Entfernung α 's von ihm somit den Character der Expansion, für B die Entfernung β 's von ihm hingegen den der Contraction; und Beydes, als Entgegengesetztes entstand nur durch die Entgegengesetztheit der Richtungen, in denen die Entfernungen von A und B geschahen. Vergl. S. 21. u. f. In Fig. 38. aber nach langer Schließung der Kette sind $\alpha\beta$ und AB wieder an einem und demselben Ort. Man trenne jetzt. α entfernt sich von neuem von A , und β von B , aber jedes vom Seinigen in einer Richtung, die die entgegengesetzte von der ist,

in der es sich bey der Schliessung von ihm bey Setzung der Fig 36. entfernte. Die Richtung dieser Entfernung aber bestimmt dem Schlag, der aus letzterer allein schon folgt, seine Qualität; damit, daß erstere jetzt die entgegengesetzte ist, muß also es auch die letztere seyn, und α muß jetzt in A den contractiven Schlag, Statt bey der Schliessung den expansiven, und so β in B jetzt den expansiven, Statt bey der Schliessung den contractiven, geben. Und auch das, was nach der Trennung, als von solcher herrührend, fort-dauern möchte, muß auf die nemliche Art für jede Seite des organischen Continuum das Entgegengesetzte seyn von dem, was nach der Schliessung auf jeder fort-dauerte, d. i. für α gleichfalls, den Charakter der Contraction, für β hingegen den der Expansion, haben.

Wir haben hier noch bloß Einen Fall betrachtet, den, wo $\alpha\beta$ mit AB , der Dauer des Versuchs wegen, ehe getrennt wird, völlig wieder an einem und demselben Ort ist: Fig. 38. Aber es giebt eine unendliche Menge anderer, wo AB , im Augenblick wo getrennt werden soll, noch mehr oder minder von $\alpha\beta$ zurück ist, wie z. B. in Fig. 37., und das Extrem dieser Fälle ist das, wo AB , der sehr kurzen Dauer des Versuches wegen, wenn nicht ganz, doch fast ganz noch auf seiner anfänglichen Stelle steht, wie in Fig. 36. Was geschieht hier? — In jedem dieser Fälle geht $\alpha\beta$, was in allen einerley Ort behauptete, nach der Lossagung der Batterie von ihm, wieder zurück auf den vor dem Versuch. Gleich daher das, was mit der Aufhebung des totalen Versuchs Fig. 38. geschah, der Fig. 40., so wird das, was mit der Aufhebung des

partiellen Falls Fig. 37., der hier der Repräsentant aller partiellen seyn kann, geschah, gleichen der Fig. 41., und selbst der niedrigste Fall, Fig. 36., wird bey seiner Aufhebung noch immer einen Theil der Fig. 41., z. B. Fig. 42., geben, indem der Versuch, was nicht möglich ist, nur eine unendlich kleine Zeit gedauert haben müßte, damit die Aufhebung desselben Fig. 43., wo $\alpha\beta$ und AB sich genau wieder decken, geben könnte. Sind aber alle Fälle, ausser Fig. 40., bloße Grade von letzterem (von Fig. 40.), größer nur oder kleiner, je nachdem die Schließung länger oder kürzer, doch in keinem Versuch ganz so lange wie zu Fig. 38. vor und Fig. 40. nach der Trennung, gedauert hatte, so muß auch in allen diesen partiellen Fällen in Bezug auf AB als Wahrnehmendes, dasselbe erfolgen, nur ebenfalls nach dem Grade der Partialität mehr oder minder, was im totalen Fall, d. i. bey Auflösung der Fig. 38. in Fig. 40., erfolgte. Denn in allen geht $\alpha\beta$ durch AB hindurch, und entfernt sich von ihm auf dieselbe Weise um einen Theil der ganzen GröÙe nach den entgegengesetzten Richtungen von denen, in welchen es sich bey der Schließung von ihm entfernte, als sich $\alpha\beta$ in Fig. 40. um die ganze GröÙe selbst von AB in, den bey der Schließung entgegengesetzten Richtungen, entfernte. In allen diesen Fällen sind daher für AB als Wahrnehmendes, Trennungspänomene begründet, und in allen müssen sie, sowohl dem Schlag als dem nach ihm Fortdauernden nach, ganz denselben Character wie beym Uebergang von Fig. 38. in Fig. 40. haben, und wie hier, so überall, damit daß sie die entgegengesetzten sind von denen bey der Schließung auf der Zinkseite der Batterie den der

Contraction, auf der Silberseite aber den der Expansion, zeigen. — Das blofse Zurückkommen $\alpha\beta$'s an AB wird in keinem etwas geben. Es kann sich allein als ein Aufhören des während der Schließung der Wahrnehmung Vorhandenen, keinesweges aber als ein Uebergehen in das Entgegengesetzte, äußern. Zu diesem ist blofs geschickt das, um was sich $\alpha\beta$ nach seiner Herankunft an AB noch über dasselbe hinaus entfernt, und je gröfser dies ist, desto stärker werden die Phänomene, je kleiner es aber ist, desto schwächer sie seyn. Beym Uebergang von Fig. 38. in Fig. 40. als dem totalen Fall, fällt überhaupt das Herankommen ganz weg, denn $\alpha\beta$ ist in Fig. 38. schon bey AB . Hier ist blofs die Entfernung $\alpha\beta$'s von AB nach entgegengesetzten Richtungen von denen bey der Schließung, das, was die Trennungsphänomene veranlafst; hier aber ist es auch, wo sie unter allen am stärksten sind.

Worauf hat uns aber diese ganze Fortsetzung unserer Untersuchungen geführt? — Auf nichts anderes, als, zuerst, auf die Erklärung der schwierigen Thatsache, dafs überhaupt ein organisches Continuum bey Austritt aus der Kette der Galvanischen Batterie eben so gut Schläge und was nach ihnen fortdauert, erhalte, als im Augenblick seines Eintritts in sie und nach demselben; — ja diese Erklärung war, wie jede ächte, die Aufzeigung der Nothwendigkeit jener Thatsache selbst. Mit dieser Nothwendigkeit war, sodann, die verbunden, dafs diese Trennungsphänomene für jede bestimmte

Seite des organischen Continuum's die entgegengesetzten seyn von denen bey der Schließung. Alles was letztere traf, mußte die ersten auch treffen; sie waren nur die umgekehrten von diesen. Endlich ist noch aufs Bestimmteste gewonnen, die Erklärung des oben S. 83. gegebenen zweyten Resultats b): daß die Trennungsschläge einer Batterie gleicher Größe, und unter sonst gleichen Umständen, bey jeder Trennung, die man vornimmt, immer um so stärker und stärker sind, je länger die vorherige Schließung dauerte, oder je größer die Summe der in kurzen Unterbrechungen auf einander folgenden vorhergegangenen gewesen ist. Wir sind somit bereits auch zum vollen Verständniß des Satzes gelangt, in dem wir später beyde Resultate a) und b) gemeinschaftlich ausdrückten, dessen: daß dieselben Bedingungen, die unter übrigens gleichen Umständen die Schließungsschläge schwächen, die Trennungsschläge verstärken, und umgekehrt. — Nur ein Punkt ist daher für die Erklärung noch zurück, den wir in dem, was b) voranging, kennen lernten, der, daß die Trennungsschläge, abgesehen von dem, was längeres oder kürzeres Geschlossenseyn der Kette für sie zu sagen hat, im Allgemeinen dennoch jederzeit schwächer sind, als die Schließungsschläge; — ein Umstand, der vor Allem sich darinn ausdrückt, daß, wenn in einem langen Geschlossenseyn der Kette der Batterie, Fig. 36. endlich nach Fig. 38. übergeführt ist, bey der Trennung, wo Fig. 38. übergeht in Fig. 40., der Schlag dabey bey weitem nicht so groß ist, als der bey der Einsetzung der Fig. 36. über-

haupt, bey der Schliessung der Kette, ohngeachtet die Entfernungen $\alpha\beta$'s von AB im einen Fall so groß sind, wie im andern; von welchem Fall alle übrigen nur größere oder kleinere Theile sind.

Es liegt dies aber, was wir im Vorigen auch einstweilen möchten angegeben haben, in nichts anderem, als, daß $\alpha\beta$ von AB , bey der Trennung der Kette, bey dem Uebergang der Fig. 38. in Fig. 40., sich wirklich nicht um eben so viel, als bey Bewirkung der Fig. 36., bey der Schliessung der Kette, entfernt. Wir hatten im Vorigen zu allererst nur dem Mechanismus der Trennungsphänomene überhaupt nachzuspüren; es genügte daher, ja es war nöthig, das Element desselben zuerst in seiner ganzen Reinheit darzustellen. Die Beschränkungen dieses Elements sind etwas Späteres. — $\alpha\beta$ gehörte, vor dem Versuch, so gut zu AB , als irgend ein während dem Versuch in AB gebliebener Theil noch zu ihm gehört. Beym Eintritt der Schliessung hob die Batterie $\alpha\beta$ aus AB heraus, und hielt es auf dem Ort, auf den sie es im Anfang brachte, fest, so lange, als das Geschlossenseyn fort dauerte. AB nahm während dessen nach und nach denselben Ort ein, den $\alpha\beta$, gezwungen durch die Batterie, behaupten mußte, und im Augenblick, daß die Kette geöffnet ward, trat $\alpha\beta$, seiner Bande entlassen, wieder zurück an den Ort, den es vor allem Versuch mit AB gemeinschaftlich behauptete. Es behauptete ihn aber hier d. i. vor allem Versuch, keinesweges zu Folge eines bloßen zufälligen Nebeneinanders. Es war an und in AB selbst gebunden; es war vereinigt mit ihm. Erst die Batterie trennte es von AB , und hielt es getrennt von ihm, dergestalt, daß, wie AB

auch herankam an $\alpha\beta$, dies erst hier im bloßen Nebeneinander mit ihm, aber auch nur so, existirte. In dem Augenblick aber, als die Kette geöffnet wird, als die Banden selbst nun zurücktreten, die $\alpha\beta$ mit sich gefesselt, und dadurch getrennt von AB erhielten, muß AB sogleich von neuem die alten Rechte der Vereinigung mit ihm geltend machen, nach denen es vor dem Versuch $\alpha\beta$ mit sich vereinigt hielt. Gehe also immerhin $\alpha\beta$ dahin zurück, wo es vor dem Versuch seine Stätte hatte: es wird in diesem Rückgang retardirt, eben durch das Bemühen AB 's, von nun an wieder mit ihm sich zu vereinigen. $\alpha\beta$ entfernt sich daher zunächst langsamer von AB , als bey der Schließung, wo Fig. 36. entstand, denn bey diesen hob die sich durchsetzende Gewalt der Batterie in jedem Augenblick die Retardation wieder auf, die AB auch hier auf gleiche Weise mochte ausüben wollen; mit und nach der Trennung aber fehlt ein solches Aufheben. Zweytens, — entfernt sich $\alpha\beta$ nicht so weit von AB , denn die Kraft, mit der es zurückgeht, ist eine bestimmte, wird sie aber beständig retardirt, so ist sie auch weit früher erschöpft, als eine, die in jedem Augenblick neu mit ihrer ersten Aufgabe wiedererscheint, wie das bey der Schließung der Fall war. Es bestimmt aber der Grad der Entfernungen $\alpha\beta$'s von AB den Grad der jedesmaligen Expansion und Contraction, und wieder die Geschwindigkeit dieser Entfernungen, den Grad der Schnelligkeit des Eintritts jener, d. i. der Schläge. Der Punkt, dessen Erklärung gefordert wurde, ist daher jetzt wirklich erklärt, und es ist noch dazu auch ein Theil der weiteren Nuanzen desselben, die oben über das Wesen der Trennungsschläge

und dessen, was nach ihnen fort dauerte, nach Erfahrungen beygebracht wurde, zugleich mit in sein Licht gesetzt. Wir dürfen diese Betrachtungen nur noch ein wenig verfolgen, um alle diese Nuancen in ihrer Nothwendigkeit wiederzufinden. — $\alpha\beta$ bleibt nach Erschöpfung der Kraft, mit der es sich von AB entfernte, zunächst auf der Stelle, die es damit erreichte, stehen. Aber es fehlt an einer Kraft, die, ähnlich mit der der Batterie, es auf dieser Stelle bleibend hielte. AB setzt also sein Assimilationsgeschäft mit $\alpha\beta$ beständig fort, ja es wird in jedem Augenblick inniger. Denn mit jedem Augenblick der Ausübung desselben wird $\alpha\beta$ schon AB immer ähnlicher wieder; es geht mit jedem jetzt mehr nach AB zurück, und bald kommt die Zeit, wo es endlich wirklich wieder ganz in AB selbst eingetroffen ist. Bloss diese kurze Zeit des Entferntseyns $\alpha\beta$'s von AB aber kann es seyn, während welcher, wie man sich ausdrückt, eine Wirkung nach dem Trennungsschlag fort dauert. Letztere muß daher von derselben Kürze seyn als erstere; aber ganz so ist es auch im wirklichen Versuch. — Dafs AB Fig. 40. bey dieser Assimilation $\alpha\beta$'s, selbst um etwas nach AB Fig. 43. zurückgehen müsse, dafs also alles, was vom Stande AB 's, wie er in Fig. 40. oder 38. ist, herrührt, als schwerere oder leichtere Beweglichkeit u. s. w., um ein Bedeutendes vermindert werden müsse, folgt ebenfalls aus dem Vorigen, der Versuch aber, wie wir oben sahen, giebt es wiederum, denn, „das um was diese schwereren oder leichteren Beweglichkeiten der Organe die erste Zeit nach der Trennung vermindert werden, ist ein weit beträchtlicherer Theil, als der, um den sie in so viel folgender Zeit nach dieser, zu Folge der Aus-

gleichung die der Organismus für sich (mit AB als solchem) jetzt (d. i. nach der Trennung überhaupt) vornimmt, gleichfalls abnehmen würden.“ (S. oben). U. s. w. Wir haben in Allem diesem wieder nur Einen Fall aus der Menge der übrigen zum Beyspiel: es ist aber leicht, was sich aus ihm ergab, auf jeden der übrigen anzuwenden, da alle nur Grade von dem betrachteten sind. —

So scheint es denn wirklich, daß wir das wahre Princip des Verständnisses der Phänomene eines organischen Continuum bey der Trennung Galvanischer Batterien in Bezug auf das Gemeingefühl, glücklich gefunden haben, und kein Zweifel über dessen Richtigkeit mehr zurück sey. Das Schwierige, was die Aufgabe anfangs zu haben schien, verlor sich in der Leichtigkeit, mit der wir eins mit dem andern gegeben fanden, und es scheint, wir könnten geradezu die fernere Auseinandersetzung alles noch Uebrigen nur dem Leser nun selbst überlassen, da bey solcher Leichtigkeit derselben fernere Anleitungen reiner Ueberfluß wären. Aber dürfen wir uns hierauf wirklich verlassen? — Wir wollen lieber doch selbst nachsehen. — Es hieß S. 93. nach Aufstellung der Resultate a) bis f), daß sich leicht finden könnte, wie wir zu jenem Verständniß auch ohne die Bemühungen hätten gelangen können, die wir von a) bis f) für nöthig achteten, und wenn wir zurücksehen, zeigt es sich auch, daß dies für a) und b) als soviel wir von a) bis f) bis jetzt noch in Rücksicht nahmen, wirklich der Fall war. Sie selbst waren die unmittelbare Folge aus der weitem Entwicklung des Vorherigen, und dies Vorherige lag ebenfalls schon wieder in dem, was zu allererst erwogen wurde. Aus diesem

ersten hätte uns also das Folgende alles schon bekannt seyn müssen, was wir irgend durch Anstellung späterer Versuche zu erhalten glaubten. Also auch c) bis f), und was wir nach diesen noch hätten hinzusuchen mögen, würde auf gleiche Art aus dem Vorigen fließen müssen, wenn unser Weg der rechte war, — und stiesse uns auch nur Ein Punkt auf, wo wir mit unserer Entwicklung der Erfahrung nicht nach können, so wäre mit diesem Einen Punkt bewiesen, daß unsere Entwicklung, wenn nicht richtig war, doch sich Fehler habe lassen zu Schulden kommen, denen wir dann nur sogleich nachzuspüren, und sie nach der Anleitung, die uns entweder die Thatsache selbst, an der wir stille stehen mußten, oder, was, bey demselben, das Schicklichere ist, die zu besserer Anschauung gebrachte vorige eigene Entwicklung, giebt, zu verbessern haben. Wir nehmen sie sogleich auf die Probe. Die Aufgabe sey: c) und d) (S. 86.) zu erklären.

Die Schließung einer Kette der Batterie habe so lange gedauert, daß Fig. 36. in Fig. 38. angekommen ist. Es wird getrennt. $\alpha\beta$ geht jetzt in Richtungen von AB zurück, die entgegengesetzt sind denen bey der Schließung, als Fig. 36. wurde. Es geht aber, wie wir gesehen haben, um ein Bedeutendes minder zurück, als bey der Schließung; auch verweilt es sich in dieser seiner Lage nicht lange, sondern die Vereinigung, welche AB jetzt continuirlich und in jedem Augenblick inniger mit $\alpha\beta$ wieder eingeht, bringt es sehr bald wieder an AB ganz heran, und es ist nun Theil von AB so gut wieder, wie vor allem Versuch. Dies Ganze geschieht allerdings in einer so kurzen Zeit, als die ist, binnen welcher man zu dem nun folgenden Ver-

such, die Hände verwechseln, und die, die vorher auf der Zinkseite der Batterie war, auf die Silberseite, die aber, die auf der Silberseite war, jetzt auf die Zinkseite derselben, bringen kann. Die Winkel, die $\alpha\beta$ in Fig. 36. mit einer Horizontale machte, bestimmten die Richtung $\alpha\beta$'s, die die Batterie beym vorigen Versuch forderte. Bey jetziger Verwechslung wird sie gleiche Winkel mit einer solchen fordern. Ware AB diese Horizontale, wie bey Setzung der Fig. 36., so würde bey der Schließung jetzt bey verwechselten Händen die Entfernung $\alpha\beta$'s aus AB , in dem es bereits wieder ist, eben so groß und nicht größer seyn, als dort in Fig. 36., folglich auch die Schläge, und was mehr daraus hervorgeht. Aber AB macht in Fig. 40., welche den Stand AB 's nach der Trennung, also vor und für die Schließung im neuen Versuch, enthält, bereits mit gedachter Horizontale Winkel, die schon eben so groß, oder, wegen dessen, was nach dem Augenblick der Trennung, aus dem Vorigen bekannt genug, mit AB vorgehen kann, doch nicht viel kleiner sind, als die, die $\alpha\beta$ bey diesem neuen Versuch mit derselben Horizontale machen soll, und zwar macht sie diese Winkel mit ihr nach den entgegengesetzten Seiten von denen, nach denen $\alpha\beta$ seine Winkel mit ihr machen soll. Fig. 44. giebt dieses Verhältniß $\alpha\beta$'s zu AB , und beyder zur Horizontale ab an. Also entfernt sich $\alpha\beta$ bey der Schließung im neuen Versuch (bey verwechselten Händen), von AB um das Doppelte, oder beynahe dasselbe, von dem, um was es sich im vorhergegangenen Versuch bey Setzung der Fig. 36. von AB entfernte. Die Größen der Entfernungen $\alpha\beta$'s von AB

aber geben die Gröſſen des Schlags und des nach ihm Fortdauernden, folglich ſind auch dieſe im neuen Verſuch bey verwechſelten Händen die doppelten oder beynahe das, von denen die bey dem Eintritt des erſten Verſuchs Statt hatten, wo ſich $\alpha\beta$, auf Fig. 44. bezogen, nur von ab zu entfernen hatte. (Daß AB in Fig. 44. anders liegt, als in Fig. 38. oder 40., drückt eben bloß die Verwechſelung der Hände des Körpers bey dem neuen Verſuch aus, und daß $\alpha\beta$ dieſelbe Lage behält, wie in Fig. 46. oder 38., drückt auch nur aus, daß mit den Händen in Bezug auf dieſe nicht auch die Seiten der Batterie zugleich mit verwechſelt werden, [wodurch der ganze Verſuch ſelbſt von einer bloßen Wiederholung der Fig. 38. in nichts unterſchieden ſeyn würde], ſondern dieſelben bleiben, von denen oben bereits der Zinkſeite α als Forderung, der Silberſeite hingegen β als ſolche, beygelegt wurde, und ſomit dem einen und andern auch jetzt beygelegt bleibt.) Der Fall Fig. 44. aber iſt wiederum nur der Eine totale aus einer Menge partieller; was daher für den totalen gefunden wurde, wird ſich für die partiellen, nur eben im Grade ihrer Partialität, gleichfalls wiederfinden, wie man aus Fig. 45. und 46. ferner ſieht, die, in Bezug auf erſte Verſuche Fig. 37. u. dergl., daſſelbe ſind, was Fig. 44., in Bezug auf Fig. 38. als erſten, war. U. ſ. w. Nun ſind in Fig. 47. allein die Schließungsschläge eben ſo groß wie in Fig. 36., in Fig. 46. und 45. aber ſchon größer und größer, und in Fig. 37. kleiner, in Fig. 44. aber faſt noch einmal ſo groß, als in Fig. 36., während in Fig. 38. ſie faſt ganz fehlen. Was haben wir alſo mit dem Ganzen anderes, als die gelungene Erklärung des S. 86. unter c) aufgeführten dritten

Resultats, dessen: daß in dem nemlichen Verhältniß, in welchem für dieselben Organe auf denselben Seiten der Batterie die Schließungsschläge als Folge vorhergegangener Schließungen, schwächer werden, die nemlichen Schließungsschläge stärker werden für dieselben Organe aber mit den entgegengesetzten, oder was eins ist für die entgegengesetzten Organe mit denselben Seiten der Batterie, zusammengebracht.

Ferner: Wir hätten, nach Fig. 39., Fig. 44. so eben construiert, und trennten. $\alpha\beta$ gebe, erst bis nach ab , sodann, aus bekannten Gründen, nach AB selbst zurück. Aber es hat keinen Grund, sich darüber zu entfernen. Es fehlt also die Bedingung zu einem Schließungsschlag ganz. Sie fehlt so lange als AB selbst noch von der Horizontale ab , als ihrer naturgerechten Lage, entfernt bleibt. Erst wenn AB durch ab hindurch ist, und sich nach entgegengesetzten Seiten von ihm zu entfernen anfängt, erst dann tritt die Bedingung eines Trennungsschlags ein, und wächst wie sich AB immer mehr nach den neuen Seiten von ab entfernt. Dieser Zeitpunkt kommt indess im Versuch sehr bald heran, und so bald, daß man leicht in den Fall kommen kann, die Zeit zwischen ihm und dem wo AB noch ganz wie in Fig. 43. steht, völlig zu versäumen oder gleichsam zu überschlagen. Wir erläutern dies. AB , was durch Fig. 38. dahin gekommen ist, wo es in Fig. 44. steht, geht jeden Augenblick, der ihm erlaubt ist, nach und nach wieder nach ab zurück. Die Ursache wissen wir. Was bey der Trennung in Fig. 38., wodurch Fig. 40. erzeugt wurde, geschah, trug an sich schon dazu bey, diesen Rückgang nach

ab zu beschleunigen. Man bekommt *AB* in Fig. 44. also an sich schon nur sehr unvollkommen noch so in den Versuch, als es in Fig. 38. war. In dieser Fig. (44.) würde es wieder, während dem Versuch, unabhängig von ihm, immer weiter nach *ab* zurückgehen müssen; es geschieht dies aber hier noch überdies mit einem außerordentlich durch den Versuch selbst beschleunigtem Moment. In jedem Versuch nemlich ist die Aufgabe *AB*'s, sich $\alpha\beta$ zu nähern, und sich ihm gleich zu setzen. Im unsrigen aber fällt diese Aufgabe mit der, die *AB* an und für sich schon von dem höhern ordnenden Gesetz des Organismus aus hat, zusammen. Es muß also in demselben Verhältniß schneller geschehen. Und zwar um Vieles. Denn auch bey Herstellung der Fig. 38. aus 36. war dies ordnende Gesetz schon beständig thätig, und wirkte retardirend auf *AB*. Demobngeachtet ging dies, und besonders im Anfang, — wo wegen größerer Entfernung $\alpha\beta$'s von *AB* auch das sollicitirende Moment (= der Entfernung selbst) bey weitem das grössere war, — vorzüglich schnell, dennoch gegen $\alpha\beta$ hin. Es mußte also wieder die Ursache des Gehens nach *AB*, und besonders im Anfang, weit größer seyn, als die Ursache, die es von sonst her hatte, in *ab* zu bleiben. Diese retardirende Ursache fällt nun hier nicht allein ganz weg, sondern sie wird selbst zur accelerirenden, und, was nun die Hauptsache ist, so ist das, was sie accelerirt, hier weit größer, denn in Fig. 44. ist die Entfernung $\alpha\beta$'s von *AB* ja fast noch einmal so groß, als in Fig. 36. Alles vereinigt sich also, diesen Hingang *AB*'s nach *ab* äußerst zu beschleunigen, *AB* wird daher auch eben so schnell in *ab* selbst angelangt seyn. Und in

ab selbst wieder genießt es noch ganz derselben weiteren Sollicitation zur wirklichen Annäherung zu $\alpha\beta$ selbst, als im allernächsten Versuch, dem Fig. 36. Sehr bald ist man also ganz dahin, daß man bey der Trennung der Kette in Fig. 44., wieder als Trennungsergebnis die Fig. 48. hat, wo dann $\alpha\beta$ schon wieder Beruf hat, über *AB* (bis *ab*) hinauszugehen, und durch diese entgegengesetzte Entfernungen von *AB* das Materiale eines Trennungsschlags überhaupt zu geben.

Nachdem dieses Materiale eines Trennungsschlags einmal eingetreten, fährt es auch fort, bey immer längerer und längerer Schließung immer mehr an Bedeutung zu gewinnen, und geht von Fig. 48. durch Fig. 49. hindurch bis zu Fig. 50. endlich, als dem Maximum, was es überhaupt erreichen kann, und von dem nun alles dasselbe von neuem wieder gilt, was bey Gelegenheit der Fig. 46. überhaupt gesagt worden.

Die Geschichte der Trennungsschläge ..., bey verwechselten Händen, ausgegangen von Fig. 44., ist daher, daß diese Schläge im Anfang ganz fehlen, sehr bald aber anfangen zu erscheinen, und nun an Stärke immer mehr zunehmen, bis sie endlich an den Grenzen angelangt sind, die sie von nun an nicht mehr übersteigen können.

Sie müssen bey dem Anfang ihres Eintritts nothwendig kleiner seyn, als irgend ein Trennungsschlag, den man bey Herstellung der Fig. 36., wo noch die Hände nicht verwechselt waren, nach baldiger Wiederöffnung der Kette erhielt. Der Schlag hier war $\equiv y$. Wie kurz aber auch die Schließung hier gedauert hatte (z. B. einige Sekunden), war doch aus Gründen ähnlichen, die wir vor Kurzem erörtert haben, gewiß *AB*

bereits ein Bedeutendes aus der Horizontale *ab* herausgetreten, was auf jeden Fall gröfser war, als dasjenige, was wir bey Abwartung der Fig. 44. und dem was während der Schließung aus ihr wird, bey der Trennung ihrer Kette zu verschiedenen Zeiten, erhalten werden, ehe wir wirklich die Kette so verlassen, wie es geschah, als wir z. B. nach zwey Sekunden in Fig. 36. trennten. So oft wir daher auf solche Trennungen sogleich wieder schliessen, werden wir auch noch immer wieder Schließungsschläge erhalten, die stärker seyn werden, als die bey der Wiederholung von Fig. 36. selbst, $= x$, und bey sogleich wieder folgender Trennung darauf Trennungsschläge, die schwächer sind, als y . Später erst sind beyde $= x$ und y , und noch später wieder, die ersten $= x - m$ u. s. w., die letztern aber $= y + n$ u. s. w. — Aus der kurzen Zeit, in die die Trennungsschläge nach ihrem alsbaldigen Eintritt auf Schließungen selbst wie Fig. 44. $= < y$ fallen können, und aus der Leichtigkeit, mit der von einem unachtsamen Experimentator diese Zeit fast ganz übersprungen werden kann, sieht man, woher als Zusatz zu d) die Bemerkung veranlaßt wurde, dafs im Versuch selbst „die Trennungsschläge in No. 4. sich nicht sowohl auf die in No. 1., als vielmehr auf die Schließungsschläge in No. 4. selbst, zu beziehen pflegten.“

So wie überhaupt aus der endlichen Erwägung, dafs wir im Bisherigen blofs wieder, wie sonst schon, nur den totalen Fall Fig. 44. abhandelten, alle partiellen aber nur Theile von ihm seyn, so dafs das für ersteren Aufgefundene für letztere ebenfalls, nur eben im Grade ihrer Partialität wiedergelte, nichts anderes hervorgeht, als dafs nun auch das S. 86. unter

d) selbst aufgeführte Resultat aufs genügendste erklärt ist, das: das in dem nemlichen Verhältniß, in welchem für dieselben Organe auf denselben Seiten der Batterie die Trennungsschläge, als Folge vorhergegangener Schließungen, stärker werden, die nemlichen Trennungsschläge schwächer werden, für dieselben Organe mit den entgegengesetzten, oder was eins ist, für die entgegengesetzten Organe mit denselben Seiten, zusammengebracht.

Die Aufgabe, die wir uns oben setzten, die beyden Resultate c) und d) zu erklären, ist daher gelöst, und somit auf unsere ganze Entwicklung der Schlagphänomene der Galvanischen Batterie dasjenige vortheilhafte Licht gekommen, an dem wir, aus übriger Vorsicht, noch zu zweifeln wagten.

Doch ohne uns hierbey aufzuhalten, bemerken wir ferner, das in dem, was für d) vorkam, über Forderung zugleich auch die Nothwendigkeit der Resultate e) und f) S. 90 und 91. schon mit klar geworden ist. Wir hatten nemlich bereits die Veränderungen zu betrachten, welche mit AB vorgehen, wenn man, nachdem man aus Fig. 38. kommt, die Hände verwechselnd Fig. 44. construirt, und einige Zeit geschlossen läßt. Die Schließungsschläge in Fig. 44. waren nur darum stärker, weil AB selbst in vorhergegangener Fig. 38. (oder ihren Theilen) in eine Lage, mehr oder minder bleibend, gekommen war, die mit der Lage $\alpha\beta$'s, die die Batterie in Fig. 44. forderte, größere Entfernungen gab, als wie AB noch in ab war, wie in Fig. 36. Das die Trennungsschläge aus den nemlichen Ursachen schwächer waren, oder gar

fehlten, ist uns ebenfalls deutlich gewesen. Wir haben aber gesehen, welche ganz nothwendige Folge des Versuchs es ist, daß AB während demselben allmählig wieder, zuerst zurückgeht nach ab , sodann aber sich eben so, wie wenn in Fig. 36. die Kette geschlossen bleibt, an $\alpha\beta$ selbst heranbegiebt, wie irgend bey der Erreichung der Fig. 38. durch Fig. 36 und 37. hindurch. Eben so nothwendig muß daher auch die Schlagempfindlichkeit der Organe für die Schließungsschläge in demselben Verhältniß geschwächt, und die für die Trennungsschläge in demselben verstärkt werden, als AB wieder nach ab zurückkommt. Ist es in ihm selbst eingetroffen, so ist diese Schlagempfindlichkeit wieder gleich der anfänglichen vor allem Versuch, und in dem Verhältniß, als es sich über dasselbe hinaus nach $\alpha\beta$ hinbegiebt, wird sie wieder auf dieselbe Art für beyde Schläge geändert werden, als ehemals in Fig. 36., so daß, wenn AB wieder in $\alpha\beta$ selbst eingetroffen ist, ohngeachtet der verwechselten Hände, ganz derselbe Fall wieder bereitet ist, der bereitet war, als Fig. 36. in Fig. 38. ankam. Man wird alsdenn abermals wenig oder keinen Schließungsschlag, hingegen starke Trennungsschläge haben, und eine zweyte Verwechselung der Hände wird wieder von denselben sehr starken Schließungsschlägen ($> x$) und denselben gar keinen oder schwachen Trennungsschlägen ($< y$) begleitet seyn, als es ehemals die erste war. Denn Fig. 51., (als letztes Resultat von Fig. 44.), ist mit Fig. 38., und Fig. 52. mit Fig. 44. von gleichem Werth.

Ich brauche e) und f) selbst, nicht weiter zu wiederholen, um zu zeigen, wie also auch diese nun in

ihre möglichste Klarheit gesetzt sind worden. —

Sehen wir jetzt zurück, in welcher Hinsicht wir a) bis f) überhaupt anstellten, und zum Gegenstand einer weiteren Betrachtung machten, so findet sich, daß die Absicht, welche wir damit hatten, auf das vollkommenste von uns ist erreicht worden. Die anfangs räthselhafte Thatsache, daß bey dem Austritt aus der Galvanischen Kette organische Körper eben so gut, als bey dem Eintritt in dieselbe, Schläge und was mit ihnen gegeben ist, erleiden, ist durch unsere genauere Erwägung zu einer Thatsache geworden, deren Nothwendigkeit mit der, daß es Schließungsphänomene gab, (die begreiflicher schienen), aufs bündigste schon mit gegeben war. Ich wage es jetzt zurückzuerinnern an die „wunderlichen Vorstellungen“ zu denen uns S. 78. u. f. jene Thatsache verleitet. Vielleicht, daß sie nun, wenigstens zum Theil, in einem andern Lichte, erscheinen. Ist es, vorerst, nicht Resultat aller Untersuchungen gewesen, daß der in der Kette der Batterie gewesene Organismus selbst es ist, der die Trennungsphänomene überhaupt giebt, und lag es nicht, daß er sie gab, bloß darinn, daß er eben in jener Kette war? — Die Entzweyung, in die er bey dem Austritt aus der Kette mit sich gerieth, haben wir gesehen. Und verstünden wir jetzt schon, was die Batterie selbst eigentlich ist: ich kann versichern, wir fänden Dinge bestätigt, an die es schwer war zu glauben. Wieviel ist noch zu hoffen! —

Woher kam aber doch die Ungewissheit und der ganze Schein von Schwierigkeit, der uns so oft störte, und Dinge zu Hülfe suchen liefs, als sollten sie uns die

Arbeit erleichtern, die, wie wir deutlich genug gesehen, uns hinterher so wenig halfen, da wir den Gang der Sache unvermerkt umkehrten, und ihre Hülfe in ihren Beweis verwandelten, zu dem uns half, was wir weit früher hatten ohne sie? — Nichts anderes, als die Schwierigkeit, die linearische Darstellung aller Vorgänge, zu der wir von S. 21. und Fig. 30. aus genöthigt waren, beständig in ihrer vollen Deutlichkeit vor Augen zu behalten, und die Bedeutung derselben stets gegenwärtig zu haben, in die wir sie gleich zu Anfang nichts destoweniger sehr bestimmt gesetzt zu haben glauben durften. Wir rufen uns, zum Beschluß des Ganzen, diese Bedeutung nochmals ins Gedächtniß klar zurück, und wenige Erörterungen, nichts als Synonyme, werden im Stande seyn, mit allem, was uns heimlich hätte irren mögen, aufs beste zu versöhnen.

Wir setzen Fig. 53. ACB ist die Linie, welche die Einheit des Organismus, die in den Versuchen selbst ins Spiel kommt, ausdrückt. Die Qualität des Schlags, den ein Organ in der Kette der Batterie empfangen kann, ist zweyerley: das einmal ist der Schlag *contractiv* das andermal aber *expansiv*; ersteres auf der Silber-, letzteres auf der Zinkseite der Batterie. $\alpha C \beta$ ist die Linie dessen, was von der Batterie beym Eintritt in ihre Kette gefordert wird. Sie ist eine Reihe von Größen continuirlicher Uebergänge; wir bleiben Statt aller bey einer derselben stehen. α also, als das am einen Ende des Körpercontinuum's Geforderte, bestimmt durch seine Entfernung von A , was im Augenblick vor dem Versuch noch allen folgenden Punkten in der ganzen Linie ACB , und somit der Linie ACB selbst, gleich ist, den neuen Zustand des Organs, und dessen Ab-

stand von dem natürlichen vorherigen, wie das nachher von der Batterie Geforderte noch ruhig in A selbst enthalten war. α sey das von der Zinkseite, β das von der Silberseite der Batterie Geforderte; für letzteres gilt das ähnliche. Der Weg, den der Zustand des Organs auf der ersten Seite nimmt beym Eintritt in die Kette, ist daher derselbe, den das hier von der Batterie aus geforderte α von A aus, und der Weg, den der Zustand des Organs auf der andern nimmt beym gleichen Eintritt, eins mit dem, den das auf dieser von der Batterie aus geforderte β von $B (= A)$ aus, nimmt. Und diese Wege sind sich entgegengesetzt, wie die Zustände der Organe es sind; es ist dies klar. Da $A = B$, und beyde $= C$, wegen der Identität der ganzen Linie vor dem Versuch, so drückt in Fig. 30., a daselbst $= \alpha$ gesetzt, und $y = \beta$, die Linie aCy durch ihre beyden Theile $Ca (= C\alpha)$ und $Cy (= C\beta)$, von C ausgegangen, diese Wege in ihrem Gegensatz aus. Aber mit dieser Wege Gegensatz ist nothwendig auch das von der Zinkseite der Batterie Geforderte, α , nicht dasselbe mit dem, was die Silberseite jener fordert, mit β . Dieses ist von α verschieden, ja das nicht allein: es (β) ist das Entgegengesetzte von α . Wir sprechen ja nicht von einer mechanischen Entfernung α s von A , so wenig wie β 's von B . In diesem Fall wäre freylich $\alpha = \beta$, sobald es sich nur auch, wie dies, nach der entgegengesetzten Richtung von $A = B$ entfernte, und umgekehrt. Wir meinen eine dynamische, (von der die mechanische Darstellung bloßes Bild ist, aber mit dynamischer Bedeutung), und bey dieser wurde α , nach welcher Richtung im mechanischen Sinne es sich auch von A entfernen möchte,

doch immer nur in Einer und derselben dynamischen Richtung entfernt. Mit Einem und demselben (α z. B.) ist also durchaus keine Entfernung nach entgegengesetzter Richtung im dynamischen Sinne, wie es hier seyn soll, zu erhalten. Es wird dazu ein eben so Entgegengesetztes schon erfordert, als die Richtung, in der es sich entfernen soll, denn es, und die Richtung, in der es sich entfernen soll, sind unzertrennlich verbunden; eins bestimmt das andere, und das andere kann ohne das eine nicht seyn. α entfernt sich überhaupt nur so, und β nur so. Lag dies nicht alles schon von Anfang an in der allerersten Construction des Schlags und seines Gegensatzes, wie sie S. 21. u. f. gegeben wurde? —

Wir fangen also an, α mit $+$ und β mit $-$ zu vertauschen. Dann nimmt sich die Linie $\alpha C \beta$ in Fig. 53., als Linie des von der Batterie durch das Continuum Geforderten, aus, wie sie in Fig. 54. dargestellt ist. Wir sehen sogleich nach, was aus dieser Linie wird, wenn sie zurück nach ACB geht, und durch ein Gehen über ACB hinaus, das Materiale zu Trennungsschlägen giebt. (Wir abstrahiren noch davon, daß ACB selbst, damit ein Gehen $\alpha \beta$'s über dasselbe hinaus möglich sey, aus seiner Horizontale getreten seyn muß, da wir diese Bedingung ebenfalls bald näher untersuchen wollen.) Nichts anderes, als was sie in Fig. 55. ist. Indem sie zurückgeht nach ACB , nimmt sie als Linie $\alpha \beta$, (nachdem α und β einmal bestimmte Bedeutungen bekommen haben,) überhaupt, immer fort ab, hört in ACB im Augenblick des Ankommens in ihr, ganz auf, wird im Augenblick des Austritts aus ihr nach den entgegengesetzten Seiten,

zu $\beta\alpha$, und nimmt in dieser Qualität, $\beta\alpha$ zu seyn, zu, bis sie endlich in dem Zeitpunkt, wo sie still zu stehen genöthiget ist, auf dem Maximum ihrer $\beta\alpha$ -schaft eben so angekommen ist, wie sie ehemals die Batterie zu dem Maximum ihrer $\alpha\beta$ -schaft brachte. Darinn nun, dafs wir diesen Uebergang $\alpha\beta$'s ($+\dots\dots -$'s) durch ($o\dots\dots o$) in $\beta\alpha$ ($-\dots\dots +$) nirgends namentlich aufführten, sondern, wenn wir von einem Zurückgehen $\alpha\beta$'s, einem Ankommen desselben in AB , und einem Gehen über dasselbe nach entgegengesetzten Richtungen hinaus sprachen, dies, da es, wie wir ja sahen, in dem, was gleich dem ganzen Anfang unserer Entwicklung zu Grunde lag, schon so innig enthalten war, beständig stillschweigends voraussetzten, und in dem Mangel beständig gegenwärtig gehaltener Anerkennung dieses von Anfang Gegebenen, lag der ganze Grund der Confusion, in die der Leser sich zuweilen versetzt glaubte, und in dessen Namen wir dieselbe, so oft es nöthig war, zu verrathen suchten. Die, denen diese Erklärung zu spät kommt, mögen sie verzeihen; es ist gewifs, dafs sie mehreren noch früh genug erscheint.

Wir sehen weiter, wie $\alpha\beta$ ($= +\dots\dots -$) bey dem Eintritt des Körpers in die Kette der Batterie zu Stande kommt, dann bey der Trennung verschwindet, und wieder übergeht in $\beta\alpha$ ($= -\dots\dots +$), damit wir aus allem diesem endlich weiter bestimmen können, was mit ACB selbst, indem es aus der Horizontale, $\alpha\beta$ oder $\beta\alpha$ entgegentritt, und an dasselbe herankommt, u. s. w., wirklich vorgeht, auf dafs wir so zuletzt vielleicht näher als sonst noch erfahren, was

ACB als Einheit des Ganzen an und für sich selbst weiter ist. — α wie β Fig. 53. oder 54. befanden sich vor dem Versuch in der Linie *ACB* selbst. Aber α befand sich in *A* nicht allein, so wenig wie β in *B* allein. Es widerspricht sich dieses schon an sich. Es wäre dies ja nichts anderes wieder, als das, was in Fig. 54. z. B. erst werden soll, und bey dem Eintritt des Organismus in die Kette einer Batterie geschähe ganz und gar nichts. Vor dem Versuch ist α in *A* und ihm entsprechendes β zugleich, so auch in *B* β und ihm entsprechendes α zugleich. Der directe Beweis ist der, daß in und aus *A* so gut α als β von der Batterie gefordert und erhalten werden kann. Die Zinkseite derselben findet das erstere, die Silberseite das letztere. α und β aber sind Entgegengesetzte. Sie befinden sich also vor dem Versuch in *A* wie in *B* wie in irgend einer Stelle der ganzen Linie *ACB* im Zustande gegenseitiger Indifferenz. α in *A*, wie β in *B*, gehört nur in sofern zu *A* oder zu *B* selbst, als es, ersteres, mit β , und es, letzteres, mit α , in Indifferenz ist, und diese Indifferenz ist *A* selbst und *B* selbst, und die ganze Linie *ACB* ist in dem Zustande ihrer Identität, in welchem sie sich vor dem Versuch befindet, nichts als eine ganze Linie, Sphäre u. s. w. durchgängig identischer Indifferenz von α und β selbst. Dasjenige, aus dem die Batterie beym Eintritt des Körpers in ihre Kette, das α auf der einen und das β auf der andern Seite schöpft, ... $A = B = C =$ jeder Stelle in dieser ganzen Sphäre *ACB*, selbst, ... ist daher, als vor dem Versuch, durch folgende Reihe darstellbar:

$$\begin{array}{ccccccccccccc}
 & \alpha & \alpha & \alpha & \alpha & \alpha & \alpha & \alpha & \alpha & \alpha & & \\
 B & \beta & \beta & \beta & \beta & \beta & \beta & \beta & \beta & \beta & \beta & B \\
 & & & & & & C & & & & &
 \end{array}$$

in der man die endliche Anzahl α und β 's sich als eine unendliche zu denken hat, und jedes $\alpha\beta$, als $+$ und $-$, im gegenseitigen Eins-seyn $\equiv \pm \equiv 0$. Was geschieht, indem die Batterie in diese Reihe

$$\begin{array}{ccccccccccccccc}
 A & o & o & o & o & o & o & o & o & o & o & o & B \\
 & & & & & & C & & & & & &
 \end{array}$$

eingreift? — Die Batterie selbst oder die Fortsetzung ihrer Seite, ihres Pols, greift ein in dieselbe nur an den äußersten Enden. Nur die äußerste Indifferenz A und die äußerste B kommen mit ihr in unmittelbaren Conflict, wie groß auch die Sphäre seyn möge, in der das Organ mit der Batterie in Verbindung ist, — denn jeder Punkt in dieser Sphäre ist anzusehn gleichsam als die Endigung einer neuen besondern solchen Linie durchgängiger Indifferenzen. Was über die Fläche dieser Sphäre nach dem Innern des Continuum geschieht, ist mit der Batterie, allein in mittelbarem Conflict. Wir betrachten zuerst den unmittelbaren.

Fordert die Batterie α aus A , so kann sie es nur durch das Entgegengesetzte von ihm, durch dasselbige, mit dem α in A selbst schon indifferentirt ist, d. i. mit β . So kann sie auch β aus B nur fordern durch sein Entgegengesetztes, d. i. durch α . Was sollte es sonst seyn, mit dem α oder β sich einlassen könnte? — Im Augenblick der Verbindung des Körpers mit der Batterie sind daher die Factoren des Processes in ihrer Gesamtheit keine anderen, als:

$$\begin{array}{ccccccccccccccc}
 \text{(Zinkseite)} & \beta^i & \alpha^a & \alpha^b & \alpha^c & \alpha^d & \alpha^e & \alpha^f & \alpha^g & \alpha^h & \alpha^i & & \text{(Silberseite)} \\
 \text{d. Batt.} & & \beta^a & \beta^b & \beta^c & \beta^d & \beta^e & \beta^f & \beta^g & \beta^h & \beta^i & \alpha & \text{d. Batt.}
 \end{array}$$

wo α und β , bloß mit Buchstaben bezeichnete sind, um nachher leichter damit umgehen zu können, und der Zusatz ' bey dem einen α und β auch nur bedeutet, daß sie die von der Batterie präsentirten sind. β' geht mit α^a Indifferenz ein, dadurch wird β^a außer Indifferenz versetzt. Dies verfährt aber mit dem nächsten α , mit α^b , sogleich genau so wie β' mit α^a , d. h. es indifferentiirt sich wieder damit, wodurch β^b frey wird, aber im Augenblick dieses sich sogleich wieder mit α^c indifferentiirt, und so weiter, bis von β' aus die ganze Reihe verwandelt ist in:

$$\begin{array}{cccccccccc} \beta' & \alpha^a & \alpha^b & \alpha^c & \alpha^d & \alpha^e & \alpha^f & \alpha^g & \alpha^h & \alpha^i \\ \smile & \beta^a & \beta^b & \beta^c & \beta^d & \beta^e & \beta^f & \beta^g & \beta^h & \beta^i \end{array}$$

Auf gleiche Weise wird von α' aus die ganze Reihe verwandelt in:

$$\begin{array}{cccccccccc} \alpha^a & \alpha^b & \alpha^c & \alpha^d & \alpha^e & \alpha^f & \alpha^g & \alpha^h & \alpha^i \\ \beta^a & \beta^b & \beta^c & \beta^d & \beta^e & \beta^f & \beta^g & \beta^h & \beta^i & \alpha' \\ & & & & & & & & \smile \end{array}$$

Jedes, α' wie β' , beginnt diese Verwandlung der Reihe, und α' und β' sind die Ausgangspunkte derselben. Beyde Verwandlungen begegnen sich. Wir haben diesen Gegenstand streng zu verfolgen.

α und β sind vor dem Versuch überall in gegenseitiger Indifferenz. Das Moment dieser Indifferenz, der Intensität derselben, ist ein bestimmtes. β' hebt α^a aus seiner Indifferenz mit β^a , und führt es in Indifferenz mit sich ein. β' hatte das Moment der Intensität der Indifferenz von $\alpha^a \beta^a$ zu überwinden, aber es überwand sie, zum Beweis, daß β' mit größerem Moment Indifferenz suchte, als α^a und β^a sie behaupteten. β' soll sich mit α^b indifferentiiren. Es geschieht, aber mit geringerem Moment, als β' sie suchte, denn das Hinderniß was $\alpha^a \beta^a$ vorhin setzten, hatte nothwendig eine

Schwächung des jetzigen β^a 's zur Folge. In derselben Zeit, in der β' mit α^a indifferent wurde, werden es β^a und α^b nicht ganz, und wenn sie es geworden sind, sind sie es geworden in einer Zeit, die länger war, als die in der β' und α^a es wurden. So bedürfen wieder β^b und α^c eine längere Zeit dazu, als schon β^a und α^b , so wieder β^c und α^d eine längere, als selbst die vorigen, u. s. w. Die Retardationen der Indifferentiirung durch die Reihe ACB hindurch werden sich verhalten, wie die Summen der zu überwiegenden Intensitätsmomente vorhandener Indifferenzen, und obgleich die Retardation durch das Moment einer jeden, in Zeit ausgedrückt, nur ein unendlich Kleines seyn kann, so werden die zuletzt resultirenden Retardationen bey einer Reihe unendlich vieler solcher Indifferenzmomente, wie ACB eben ausdrücken soll, doch jederzeit einen endlichen Zeitunterschied geben müssen, d. i. β^h (von β' α^a ausgegangen) indifferentiirt sich mit α^i in einer Zeit, die um ein Endliches länger ist, als die, in der sich β' und α^a indifferentiirten. — Zudem wird ferner β^h mit α^i um eine endliche Zeit später indifferentiirt, als β' mit α^a . Denn β' greift nothwendig eher ein, als β^h in α^i , und wenn auch wieder die Zeiten, um welche jedes nächstfolgende $\beta\alpha$ Indifferenz macht, nur unendlich klein sind, so geben sie doch abermals der unendlichen Menge $\beta\alpha$'s zu Folge, eine endliche Verspätung.

Alles was wir von β' aus gefunden haben, finden wir eben so gut wieder von α' aus, wenn wir den Act von hier aus besonders betrachten.

Aber β' macht überall β frey zur neuen Indifferenz mit dem folgenden α , und α' überall α zur neuen In-

differenz mit dem folgenden β . Von β' aus geschieht also in jedem Augenblick schon, was das durch α' Veranlafste fordert, d. i., das α , was durch die von α' aus getrennte Indifferenz $\alpha\beta$ frey geworden und β aus der folgenden zu fordern genöthigt wird, begegnet bey seinem Freywerden schon einem β , was von β' aus durch Trennung einer Indifferenz $\alpha\beta$ gleichfalls frey geworden ist, und α fordert. Beyde begegnen sich also mit correspondirenden Forderungen. Da nun die Indifferenz $\alpha\beta$'s mit dem Moment derselben, das die Forderung α 's oder β 's aus ihr retardirende Moment war, so wird diese Retardation dadurch, dafs ihr Grund ganz oder zum Theil gehoben ist, gleichfalls ganz oder zum Theil müssen aufgehoben werden. Und ganz wird sie aufgehoben, wenn die Sollicitation, die der Act von β' oder von α' in Bezug auf den von α' oder β' aus auf diese Weise gewährt, genau so grofs ist, und nicht kleiner, als die Retardation, die der Act von α' oder β' aus, ohne einen gleichzeitigen ähnlichen von β' oder α' aus, erfahren würde. Dasselbe gilt von der Sollicitation, die der Act von α' oder β' in Bezug auf den von β' oder α' gewährt. Denn im Versuch sind beyde gleichzeitig.

Was endlich die Verspätung betrifft, so wird sie durch ein solches Zugleichseyn beyder Acte, des von α' und des von β' aus, auf die halbe herabgesetzt; sie ist aber zur Zeit ohne weitem Einfluss auf unsere Betrachtung, da jeder Act, damit er in jedem Punkt der Linie ACB nicht blofs einen Augenblick, im strengsten Sinne des Worts, dauere, wie es bey der Batterie im Versuch nicht vorkommen kann, sondern eine unendliche Menge von Augenblicken, eine

citation, die ihm durch den andern gewährt ist, und umgekehrt. Sehen wir daher zurück auf obige Reihe $\alpha\beta$'s in ihrem Zustand vor dem Versuch, so wird bey ihrem Eintritt in die Kette (nach Verlauf obiger Verspätungszeit) der wahre Zustand bey ihr folgender seyn. In C, als der Mitte der Reihe, geht die Indifferentiirung mit einem gewissen Moment vor sich, was wir x nennen wollen. Vollkommen ist diese Indifferentiirung hier; sie ist anders nicht möglich, und muß so seyn oder nie Statt haben. Nur das Moment, mit dem sie sich durchsetzt, und was sich in Zeit ausdrückt, unterscheidet sie von irgend einer andern. Zu beyden Seiten von der Mitte aus ist die Indifferenz gleichfalls vollkommen, aber sie hat sich schneller durchgesetzt, und um so schneller, je weiter die Kette von der Mitte entfernt, und β^r oder α^r nahe ist, so daß sie hier bey β^r und α^r selbst am schnellsten durchgesetzt ist. Aber mit welchem Erfolg? — In C war indifferentiirt in x Zeit, $\alpha^f \beta^e$ in $x - y$ Zeit, $\alpha^g \beta^f$ in $x - 2y$ Zeit, $\alpha^h \beta^g$ in $x - 3y$ Zeit, $\alpha^i \beta^h$ in $x - 4y$ Zeit, $\alpha' \beta^i$ endlich in $x - 5y$ Zeit (und vielleicht noch schneller, wenn α' aus der Indifferenz eines Leiters ausgeschieden wurde, der es noch mehr war, als ACB selbst). So ist wieder $\alpha^e \beta^d$ indifferentiirt in $x - y$ Zeit, $\alpha^d \beta^c$ in $x - 2y$ Zeit, $\alpha^c \beta^b$ in $x - 3y$ Zeit, $\alpha^b \beta^a$ in $x - 4y$ Zeit, und endlich $\alpha^a \beta'$ in $x - 5y$ Zeit (oder wieder noch schneller). Wir verwandeln die Zeiten in gleiche, so daß der Unterschied in die Summen von α und β selbst fällt, die in diesen gleichen Zeiten aus und in Indifferenz gebracht werden. Es wird also in derselben Zeit, in jedem Punkt der Linie ACB von C ausgegan-

gen, nach beyden Seiten hin mehr indifferentiirt, und zwar um so mehr, je weiter der Punkt von C selbst entfernt und α' oder β' näher ist. In demselben Verhältniß aber wird ja auch differentiirt, d. i., in demselben Verhältniß tritt von β' aus β hervor von α' aus α hervor, um in eine neue Indifferenz einzugehen. Es kann aber nur ein Theil von ihm in diese eingehen, der um so kleiner ist in Bezug auf α' oder β' selbst, je näher die bestimmte Stelle der Mitte C liegt, und in C so ist, daß er ihr entspricht. In jedem Punkt von C aus steht daher der von der Indifferentiirung im nächsten nach C gelegenen Punkt übrig gebliebene Theil von α oder β frey da, und die Continuität dieses Frey-da-stehenden giebt der ganzen Linie ACB zuförderst folgendes Ansehen:

$$\begin{array}{cccccccccccc}
 & & \alpha & \alpha & \alpha & \alpha & \alpha & & & & & \\
 \beta' & \alpha^a & \alpha^b & \alpha^c & \alpha^d & \alpha^e & \alpha^f & \alpha^g & \alpha^h & \alpha^i & & \\
 \smile & & \beta^a & \beta^b & \beta^c & \beta^d & \beta^e & \beta^f & \beta^g & \beta^h & \beta^i & \alpha' \\
 & & \beta & \beta & \beta & \beta & \beta & & & & & \smile
 \end{array}$$

Aber ferner. Das Moment zu überwindender Indifferenz ist ein gewisses, und es muß durch die ganze Reihe ACB , wegen Identität aller Indifferenzen in ihr, dasselbe seyn. Wären alle α und β , die es überwinden sollen, durch die ganze Linie ACB von gleicher Größe, so würde es bey der eben gegebenen Darstellung der Linie ACB sein Bewenden haben. Sie sind es aber nicht. Man betrachte, was von α und β in einem gegebenen Augenblick wirklich in Indifferenz ist. In C ist es das wenigste; wir wollen die Größen von indifferentem α und β hier mit sich selbst bezeichnen, also mit α und β . Im nächsten Punkt an C , nach A wie nach B hin, ist indifferent $\alpha + 1$ und $\beta + 1$, im wiedernächsten $\alpha + 2$ und $\beta + 2$, dar-

auf $\alpha + 3$ und $\beta + 3$, dann $\alpha + 4$ und $\beta + 4$, u. s. f. So viel wird auch in dem zunächst darauf folgenden Augenblick in diesen Punkten indifferentiirt. Das β aber, was von β aus indifferent wurde, oder das α , was es von α aus wurde, hatte dazu einzugreifen in die Indifferenz zunächst ihm. Ist aber die Intensität dieser Indifferenz dieselbe durchs Ganze, so muß β und α selbst Macht in diese Indifferenz haben im Verhältniß seiner eignen Größe, und je kleiner es war, desto schwächer mußte es eingreifen, d. i. desto langsamer geschah aus dieser Ursache von neuem seine Indifferentiirung mit dem α oder β der dabey getrennt werdenden Indifferenz. Es muß also von neuem noch ein Theil β oder α zu beyden Seiten von C frey stehen bleiben, der den oben bereits gefundenen jedesmal vermehrt, oder vielmehr selbst schon nichts anders, als die Summe beyder, ist. Auch muß dieser übrige und frey stehen bleibende Theil um so größer seyn, je größer das selbst war, von dem er übrig blieb. Es ist ein aliquoter Theil dieses Ganzen, der als solcher durch die ganze Linie ACB hindurch der nemliche bleibt, also in Bezug auf einen ähnlichen, abstrahirt von der Aliquotheit beyder, größer oder kleiner, und zwar ersteres ist, je näher die Stelle seines Ursprungs β' oder α' , und letzteres, je entfernter sie von diesen, und je näher der Mitte C sie ist. (Man erinnere sich zu größerer Deutlichkeit hierbey an das Richmann'sche Gesetz der Wärmevertheilung, welche letztere mit der in unserm Fall, und überhaupt jeder, ganz einerley Schema hat.) Die Linie ACB , wie sie zuletzt dargestellt wurde, wird daher bestimmter zu folgender:

und sind in ihr mit einem Totalmoment $\equiv x$: α geht zu β mit $\frac{1}{2}x$, auch β zu α , dafs aber auch β zu α , und in Hinsicht auf dieses, dafs auch α zu β geht, verdoppelt dieses $\frac{1}{2}x$ für jedes zu x , und es ist dies das gemeinschaftliche beyder, mit welchem sie ihre Identität erlangen und behaupten. Dieses ist dann, was wir absolute Indifferenz nennen, weil weder die eine noch andere Differenz in ihr mehr prädominirt. Man setze α wie vorher, β aber noch einmal so grofs: α geht zu β mit $\frac{1}{2}x$, β würde mit x zu α gehen, wäre α eben so grofs wie β ; da α aber nur die Hälfte so grofs ist, und in dieser seiner Gröfse der Grad seiner Empfänglichkeit für β liegt, so geht es ebenfalls nur mit $\frac{1}{2}x$ zu α , welches halbe x aber die ganze Gröfse β gemeinschaftlich trägt. Beyde $\frac{1}{2}x$ aber, der Unterstützung wegen, die sie sich gegenseitig gewähren, werden zu einem gemeinschaftlichen ganzen x , wie vorhin die, nur anders vertheilten, beyden $\frac{1}{2}x$. Dieses x ist, jetzt wie vor, das Moment, mit dem 1 α und 2 β sich gegenseitig indifferentiiren, und diese Indifferenz behaupten, welche Indifferenz aber, der blofs halben Erschöpfung der 2 β wegen durch das eine α , als relative in der Summe der Gröfsen ihrer Factoren $\equiv 3$, den Character einer Differenz $\equiv 1$, gegeben durch β , an sich trägt. Wäre α die doppelte, und β die einfache Gröfse, so hätte die relative Indifferenz beyder den Character einer Differenz $\equiv 1$, gegeben aber durch α . Und geben wir α den Namen positiv, β hingegen negativ, so ist die relative Indifferenz erster Art eine positive, die letztere hingegen eine negative, und aus dieser Posi- und Negativität allein ist es, dafs die Indifferenz der einen oder

andern Art den Character einer Differenz trägt, oder, im relativen Sinne, es (Differenz) selbst, ist.

Unserer Linie ACB eigentlichster Ausdruck ist daher folgender:

$$\begin{array}{cccccccccccc}
 \alpha & > & \alpha & > & \alpha & > & \alpha & > & \alpha & > & \alpha & > & \alpha & > & \alpha \\
 A & & \vee & & \vee & & \vee & & \vee & & C & \wedge & \wedge & \wedge & \wedge & B \\
 & & \beta & < & \beta & < & \beta & < & \beta & < & \beta & < & \beta & < & \beta
 \end{array}$$

In C als der Mitte, sind α und β gleich; nach A zu steigt α , und β fällt, nach B zu fällt α und β steigt; nur in der Mitte ist absolute Indifferenz; nach A wie nach B zu ist sie relative, und hat damit den Character der Differenz, welche nach A zu, wenn wir $\alpha = +$ und $\beta = -$ setzen, eine positive, nach B zu aber eine negative ist.

Wir erinnern uns, wozu die Construction dieser Linie bestimmt war. Wir wollten mit ihr erfahren, was geschähe mit einem Continuum in der Kette der Batterie, welches das Maximum der Leitung nicht wäre, dessen Eigenschaft es war, daß durch seine ganze Länge beständig eine überall gleiche Indifferenz gehoben und geschaffen wäre. Wir haben es erfahren, und die Linie ACB in ihrer letzten Gestalt drückt deutlich genug das Verhältniß eines nicht mit dem Maximum leitenden Continuum zu einem mit demselben leitenden aus, wenn man sie mit:

$$\begin{array}{cccccccccccc}
 \alpha & = & \alpha & = & \alpha & = & \alpha & = & \alpha & = & \alpha & = & \alpha & = & \alpha \\
 || & & || & & || & & || & & || & & || & & || & & || \\
 \beta & = & \beta & = & \beta & = & \beta & = & \beta & = & \beta & = & \beta & = & \beta
 \end{array}$$

als dem Ausdruck ACB 's, wie sie bey einem mit dem Maximum leitenden Continuum in der Kette der Batterie Statt hat, jetzt noch einmal vergleichen will.

Man ist im Stande, alle die Fälle zu übersehen, die vom Maximum der Leitung an bey allmäliger Entfernung davon für irgend einen Punkt in der Scale dieser Entfernungen vom Maximum Statt haben können. Je schlechter die Leitung, desto größer ist das Differential der Positivität und Negativität zu den beyden Seiten der Mitte, bis es bey dem Minimum der Leitung endlich ein Größtes wird, so daß in der Mitte selbst gar keine Indifferentiirung mehr vorhanden ist. Je besser hingegen jene Leitung, desto kleiner wird auch dieses Differential, bis es, dem Maximum der Leitung unendlich nahe, ein Kleinstes wird, und im Maximum selbst auch dies nicht mehr, also überhaupt nicht, ist.

Wir holen jetzt noch einige Umstände nach, die wir bey der Beschreibung der Linie II, (wie wir, der Kürze wegen, die Linie ACB , wie sie bey jedem Continuum ist, was nicht im Maximum leitet, im Gegensatz derselben Linie, wie sie bey Continuen, die im Maximum leiten, Statt hat, und die $\equiv I$ sey, nennen wollen), einstweilen umgingen, um verständlich zu bleiben. Die Linie II ist allerdings in einer gegebenen Zeit nach der Schließung der Kette, die, die wir beschrieben; und auf selbige Weise auch die Linie I. Ihr Werden aber, und was wir über dasselbe angaben, fällt in die Zeit des Eintritts des Continuum ACB in die Kette selbst zurück. Hier wird sie, und bleibt dann, wie sie geworden ist. Man sehe zurück! Das Continuum trete mit seinen beyden Enden in demselben Augenblick mit den Polen der Batterie zusammen. Von α' wie von β' aus beginnt der Proceß. Und eine endliche, wenn gleich für

uns höchst kleine Zeit nach diesem Beginnen erst, treffen sich beyde in der Mitte, und nach diesem wieder greifen sie über einander ein, und decken sich gleichsam, nach ihrer Möglichkeit. Die Zeit vom Beginnen an bis zu diesem Decken, ist die Zeit, in der sich I wie II bildet, und man bemerkt, wie selbst der Linie I ein Zustand jeder Hälfte vorangehen mußte, den ein kleines Differential jeder begleitete. In der vollendeten Deckung beyder Processe war es aufgehoben. So mußte auch der Linie II, und um so viel mehr, ein Differential vorausgehen, was anfangs, wie beyde Processe sich in der Mitte eben begegneten, das Doppelte war von dem, was bey vollständiger Deckung blieb. Der Act des Deckens war der Act dieser Herabsetzung des Doppelten auf das Einfache. Man sieht somit, wie was wir oben über Entstehung relativer Indifferenzen sagten, zu allererst noch einmal so groß war, als wie nachher, und sieht, wie nach dieser Deckung, da sie einmal vollendet, sie vollständiger nun weiter nicht werden kann, sondern bleibt wie sie ist, und damit auch ihr Ausdruck. Betrachteten wir also oben das Werden dieser Linie, so wie sie jetzt ist, ohne Rücksicht auf ihr Vorhergegangenes, in einer Gleichzeitigkeit, so war es nur, um eine Gesamtheit der Uebersicht zu erhalten, nach deren Erreichung die Succession im Vorgang selbst, nun leicht hinzuzufügen gewesen ist, da noch dazu das früher Erwähnte dem Aufmerksameren das Ganze schon mit gab. Nur im Werden der Linie I wie II war ein Indifferentiiren in *ACB* da, was mit ungleichem Moment geschah; geworden, war letztes durch die ganze Linie mit gleichem vorhanden, — wie ferner aus dem selbst her-

vorgeht, was wir eben zur Verständigung relativer Indifferenzen aus dem Verhalten zweyer Entgegengesetzten, anführten. —

Die Linien I und II sind es, an die sich unsere Betrachtung von nun an zu halten hat. Der Stoff derselben war dieselbe Indifferenz von $\alpha\beta$, die jedem Theil aus der Linie ACB selbst gleich galt. (S. S. 123.) Die Linie I wie die Linie II bildeten sich auf Veranlassung der Batterie mitten in der Linie ACB . Die umgebildeten waren vor der Umbildung selbst gleichbedeutende Parallelen von ACB . Von welchem Einfluß ist die Bildung dieser Linien, und ihr Gebildetseyn und Bleiben, auf das nicht umgebildete ACB ? — Und wenn ACB , wie gesetzt wurde, die organische Einheit des Ganzen, des Continuum, mit dem wir in die Kette treten, ist, wie folgt aus dem Uebertritt eines parallelen identischen Theils von ACB in die Linie I oder II, die Bedingung eines Schlags, einer Qualität desselben, und zwar einer entgegengesetzten Qualität desselben? — Oder folgt sie überhaupt hieraus? — Vielleicht nur aus dem partiellen Uebertritt ACB 's in die Linie I oder II, wo dann Letzteres das Wahrscheinlichere wäre, allein? — Oder folgt sie vielmehr aus keinem nicht, also ganz und gar nicht? —

Wir sehen nach.

In ACB , wie S. 124. es zeigt, werde, daß wir die Fälle einzeln untersuchen, |zunächst die Linie I gesetzt. Wir nehmen jetzt den zurückgebliebenen Theil ACB , für das Ganze, und wenn wir fernerhin ACB gedenken, so verstehen wir nur diesen Theil darunter, der es nach der Trennung von ihm, nicht mehr, sondern Ganzes für sich, ist. Der zur Linie I übertretende

oder übergetretene Theil heiße acb . Es wird also bey der Schließung acb von ACB hinweggenommen, und in die Linie I umgestaltet. Aber kann er es so allein werden? — Welche höchst sonderbaren Eigenschaften müßte man der ersten Sollicitation der Batterie, durch welche acb in die Linie I übergeht, und diesem Uebergang selbst, und zwar, da das übergehende ja durch das ganze Körpercontinuum identisch ist, von seiner Form, wohl andichten, um, nicht begreiflich zu machen, sondern, allein, behaupten zu können, daß er in einer Abgeschnittenheit von ACB geschähe, die die scharfe Differenz acb 's von ACB gäbe, die erforderlich wäre, alles das deutlich zu machen, was deutlich gemacht seyn will; — Eigenschaften, die einen directen Widerspruch enthielten, denn, wo hat man gehört oder gesehen, daß, wenn z. B. ein $+E$ aus einem leitenden Continuum, welches in dieser Hinsicht aus nichts als $\pm E$ gebildet anzusehen ist, — E forderte, die Folge dieser Forderung, das beständige Frey- und Wiedergebunden- und Wiederfreywerden, bey einem solchen es zuletzt stehen bleiben muß, und welchen ganzen Proceß man einen Mittheilungsproceß nennt, das letzte stehen bleibende $+E$, nur in gerader Linie dem eingreifenden $+E$ gegen über sich vorgefunden habe, da es sich vielmehr beständig über die ganze Grenze des Continuum, und nicht bloß durch eine gerade Linie mitten durch das Continuum, sich durchsetzte. Man setze nun auch von der entgegengesetzten Seite, dem eingreifenden, fordernden $+E$ gegenüber, ein forderndes $-E$. Dieses wird in der That dasselbe thun, und greifen beyde Acte in einander ein, und nichts erscheint über dem Ganzen, an seinen Gren-

zen, so muß dies ja immer nur bedeuten, daß das entgegengesetzte Eingreifen beyder Acte in einander ebenfalls durch das ganze Continuum, und so auch bis zur Grenze, und damit auch die Aufhebung jedes $+$ und $-$ E für die freye Erscheinung, geschieht. Es sey, daß das sich-Gegenüberfinden der entgegengesetzten das Continuum in Anspruch nehmenden E 's, des kürzern Weges, den der Proceß nehmen kann, wirklich einigermaßen eine Linie vorzugsweise aushebe, in der er sich ausübt, so wird dies, wie gesagt, dennoch nur vorzugsweise geschehen, und die Umgebung nur im Verhältniß ihrer Abweichung von der geraden Linie von dem Proceß, also nie ganz davon, ausgeschlossen seyn. Er wird durch das ganze Continuum Statt haben, vorzugsweise bloß hie und da stärker. Aber nirgends wird ein jäher Abschnitt, nirgends eine wahre Differenz zu Stande kommen können, denn selbst in der Ungleichheit des Processes der Quantität nach, findet die vollkommenste Continuität Statt. Das ganze Continuum ACB geht somit in das Continuum, das wir oben die Linie I nannten, über, und alle Unterschiede, die zugegen sind, können allein in den Grad der Linie I fallen, in den Grad ihrer Intensität, welche nichts anders ist, als der Grad ihrer Bildung und Wiedergebildung. Aber durch die ganze Continuität I ist ferner die immer reconstruirt werdende Indifferenz in derselben genau die nemliche, bey ihrer Identität kommt kein Unterschied vor; auch kann ein anderes Moment dieser Indifferenz, ihrer Intensität, keinen Unterschied geben, der nachher ausgeglichen werden sollte, denn jeder folgende Augenblick ist nur die Erneuerung des ersten, es wäre also in jedem folgenden ganz eben wie-

der das auszugleichen, wie in dem ersten, und man findet schlechterdings nicht die Möglichkeit, wie ein Ende des Ausgleichens zu erreichen wäre, wie im Versuch es doch der Fall ist. Auch fällt mit der Identität aller Indifferenz das Organ einer Wahrnehmung wie ein wahrzunehmendes ganz von selbst weg. Die reine Identität hört auf sich Gegenstand zu seyn, eben weil sie mit ihm ewig eins ist, und so lange sie Identität bleibt, wird sie sich nie zur Sprache, nie in ein Verhältniß kommen, aus dem sie sich mit ihrem Unterschiede verathen würde. Sie wird es eben so wenig, wenn auch das Moment dieser Identität auf das mannichfaltigste in Einer und derselben Sphäre, demselben Continuum, wechselte, denn es fehlte an dem Organ der Vergleichung; sie muß sich daher unter allen Fällen so todt, d. h. so ganz und gar nicht vorkommen, und nichts ihr ein Gegenstand werden, als bey völlig gleichem Moment. Es kann ihr viel wiederfahren, aber es ist Ereigniß für sie, als Ganzes, fern daher, diesem Ganzen selbst ein Gegenstand zu seyn. Dies wird es erst in der höhern Einheit, der selbst die des einzelnen organischen Individuums abermals untergeordnet ist (s. S. 56.) im allgemeinem Organismus, mit der das untergeordnete Continuum, was wir selbst sind, indem wir in die Kette der Batterie treten, nur durch die Harmonie mit allen übrigen im völligen Frieden steht, und was jener, so lange dies in letzterer steht, ebenfalls kein Gegenstand einzelner Wahrnehmung, sondern dies erst dadurch wird, daß das Individuum aus der Harmonie mit allen mehr oder weniger herausgerissen wird, wo es nun mit der Differenz von ihnen jener Einheit in der Art, wie diese Differenz, mit ihr, sich ausnimmt, eine

Wahrnehmung wird, welches alles aber dem einzelnen Individuum in Beznng auf sich als Individuum verborgen bleibt. Man sieht von selbst, wie auch, was in der allerersten Setzung der Linie I vor völliger Deckung der beyden Acte (s. S. 128.) sich begab, auf keine Weise zum Gegenstand der Wahrnehmung des Individuums werden könne, sondern dies wie alles vorige nur für die höhere Einheit, die die des Individuums, als eines solchen, nicht mehr ist, werden könne und müsse.

Zudem erinnern wir uns, daß die Linie I ja Ausdruck vollkommener Leitung eines Maximums von Leitung sey, mit dem wir in der Kette der Batterie seyn müßten, um sie darzustellen. Aber wir sind nichts weniger, als dies; wie viele Male leiten wir schon schlechter als Metalle z. B., nothwendig sind wir also gar nicht einmal da in der Kette unter der Form der Linie I, bloß II bleibt als Ausdruck jedes unvollkommenen Leiters, und so auch unsrer, allein übrig.

Aber wird es hiermit anders seyn? — Keinesweges. Denn, zuerst: ist es hier ganz derselbe Fall, wie bey der Linie I, daß nicht ein Theil des Ganzen, *ac b* z. B., sondern durchaus das Ganze Ungetheilte selbst, zur Linie II werden muß. Zweytens: kann das Werden zu ihr, ehe sie noch geworden ist, eben so wenig etwas geben, wie vorhin dies Werden, denn es ist ja vom vorigen nur durch den Grad unterschieden; auch würde es zu nichts hinreichen. Drittens: bleibt sie, wie sie geworden ist, die ganze Zeit des Seyns des Continuum in der Kette der Batterie über, die nemliche. Es ist aber, wie wir oben bey ihrer Construction sahen, das Moment der Indifferenz durch die

ganze Linie das nemliche; ferner ist die Indifferenz selbst beständig die derselben Factoren; ihre Relativität nach der Seite hin also, und die Entgegengesetztheit dieser, giebt für die in der Mitte, die in ihrer Absolutheit noch der anfänglichen gleicht, abermals keinen Unterschied, da vom einen Ende durch die Mitte hindurch nach dem anderen durchaus Eine Continuität ist, und die Identität derselben eben nichts anderes ist, auch damit nichts anderes zuläfst. Gilt dies von der vorzugsweisen geraden Linie zwischen den beyden Extremen, mit denen ein organisches Continuum als Linie II in der Mitte ist, so gilt es, wie wir wissen, auch von allen übrigen nicht geraden, durch deren Summe das Continuum selbst erschöpft ist, und die nur durch den Grad von der geraden unterschieden sind. Die Continuität seiner Ab- oder Zunahme aber, und die Identität dieser macht abermals jede Wahrnehmung in und von dem Continuum selbst unmöglich. Alles, was geschieht, wird darum auch hier nur in und von der höhern Einheit, dem allgemeinem Organismus, zu dem unser Individuum wieder als einzelnes Organ gehört, vernommen, und die Weise, wie es dazu kommt, gleicht der vorigen.

Fassen wir die Resultate über die Linie I und II zusammen, so finden wir als drittes aus beyden, dafs in keinem Continuum, welches identische Indifferenz ein und derselben Factoren durch das Ganze durch ist, durch irgend eine im Verhältnifs dieser Factoren zu einander gesetzte Aenderung, eine Möglichkeit der Wahrnehmung solcher Aenderung, überhaupt eine Wahrnehmung

gegeben werden könne, daß also in keinem solchen Continuum, da nur durch die Aenderungen des Verhältnisses der Factoren seiner Indifferenz Veränderungen in ihm hervorgebracht werden können, eine Wahrnehmung für dasselbe, sofern sie eine Begebenheit in ihm betreffen soll, je Statt haben könne.

So wäre also unsere ganze Entwicklung jener beyden Linien I und II vergeblich gewesen, und ungenützt und nie zu nützen sollten sie liegen bleiben? — Ganz und gar nicht. Konnten wir früher zu dem Resultat gelangen, was wir so eben erhielten, als durch die Aufzeichnung jener Linie, ihr Verhältniß zu ACB , und die Erschöpfung desselben? — Wir werden bald die Art sehen, wie unser Weg weiter fortzusetzen ist, und wie das erhaltene Resultat uns zu seiner Fortsetzung von allen Seiten selbst behülflich ist; ich kann aber ausserdem noch des besondern Werthes der Construction der Linien I und II erwähnen, von dem sie seyn wird, wenn wir in der Folge einst zu den sogenannten electrischen Phänomenen der Batterie kommen werden, indem wirklich die Linien I und II die beyden möglichen Zustände der Körper vorstellen, in welchen sie, insofern sie, wie es heißt, mitgetheilt, leiten, in der Kette der Batterie enthalten sind. Wir werden beyde dann noch mehr ausbilden, und besonders die Verfolgung der erstern bezogen auf die Grade dessen, was, und mit welchem Moment es geleitet werden soll, wird so neue als fruchtbare Resultate gewähren.

Wir wenden uns also zu dem erhaltenen Resultat zurück, und warten ab, worauf es uns ferner leite. — In einem Continuum dem Wesen nach durchgängig identischer Indifferenz ist schlechterdings unter keiner Be-

dingung, so lange jene Identität Statt hat, eine Wahrnehmung irgend einer Veränderung in ihm für dasselbe gegeben. Dennoch sind wir Ein Continuum, indem wir in die Kette der Batterie eintreten, und nehmen dabey so viel wahr. Auch treten wir, insofern wir eben Ein Continuum sind, mit durchgängiger Indifferenz in sie. Ferner muß auch, was uns wiederfahren soll, nur durch und in jener Indifferenz uns wiederfahren. Wie wären wir sonst, die wir eben diese Indifferenz selbst sind, bey dem Vorgange gegenwärtig, wie träfe er uns je, und würde uns zum wahrzunehmendem? — Wie können wir je etwas anderes gewahren, als da, wo wir selbst sind, und das, was in uns selbst ist, wird, u. s. w.? — Es sind aber der Fälle nur zwey. Entweder: die Indifferenz ist, dem Wesen nach, durchgängig identisch, oder: sie ist es nicht. Der erste Fall gab von dem, was wir wollten, nichts; es ist daher nur der zweyte noch übrig. Und dieser zweyte heist, näher ausgedrückt: die Indifferenz, als solche, d. i. der Form nach, ist zwar durchs ganze Continuum identisch, aber die Indifferenz als Indifferentes, d. i. dem Wesen oder dem Stoff nach, keinesweges.

Wir sagten vorhin, daß wenn das Continuum, welches wir bilden, in jeder Hinsicht identische Indifferenz wäre, der Vorgang in ihm, von ihm selbst nie, sondern erst von der höhern Einheit des allgemeinem Organismus, zu dem der unsrige als Glied gehörte, wahrgenommen werden könnte, so daß wir geschmolzen und aufgelöst werden könnten, ohne daß uns davon das Geringste bekannt würde. Aber sehen wir genau nach, so findet sich auch, daß für jene höhere Einheit

der Fall ganz derselbige ist, den wir, als zweyten, für uns allein übrig fanden, damit in das Continuum selbst eine Wahrnehmung falle. Jene höhere Einheit soll das System der Individuen seyn, von denen wir auch Eins wären. Aber was schiede diese Individuen, was hielte sie für die Erscheinung getrennt, wäre es nicht eben eine Heterogeneität ihrer individuellen Indifferenz, dem Wesen nach, und was hielte sie dennoch wieder zu Einem, zum System, verbunden, wäre es nicht die Identität aller ihrer, dem Wesen nach differenter Indifferenzen, der Form nach; welche so identische Indifferenz in Bezug auf eine noch höhere, allerdings wieder zur Identität dem Wesen nach in Bezug auf die noch höhere würde. Die höhere Einheit, der allgemeinere Organismus ist also in der That dem gleich, was der zweyte Fall aussprach, und wir haben nun nur zuzusehen, ob auch im Individuum wir dasjenige finden, wodurch es, auf seine Weise, eine ähnliche Beschaffenheit mit ihm hätte, wie mit jener höheren Einheit. Haben wir es gefunden, so ist geschehen, was wir verlangten, und die Aufgabe S. 122. u. f. ist gelöst.

Untersucht man zunächst das Continuum, mit dem wir in die Kette der Batterie treten, auf die Theile, aus denen es, der Erscheinung nach, gebildet ist, so finden wir vor allem: Muskeln und Nerven. In jedem Theil unseres Continuum, mit welchem wir in die Batterie eintreten können, und in welchem wir eine Wahrnehmung des Vorgangs haben, den dieses Kommen und Seyn in der Kette jener mit sich bringt, kommen sie vor. Schon die Verschiedenheit ihres sinnlichen Erscheinens kündigt uns eine Verschiedenheit ihres Innern an, d. i. ihrer Indifferenz als Indifferenten, ob sie gleich

in der Einheit des Ganzen, der Form ihrer Indifferenz nach, wieder identisch sind.

Volta lehrte uns zuerst zwey Klassen kennen, in die alle Körper anorganischen Ansehens in Bezug auf die Galvanische Kette zerfielen. Und diese Eintheilung gilt fort für das organische Reich.

Körper der ersten Klasse beginnen, ohne welche der zweyten, zur Kette geordnet, nichts von dem, was Galvanische Action genannt wird (S. m. Beweis u. s. w. §. 10.). Der Grund? — Sie sind Eine Indifferenz, dem Indifferenten nach, und ihre Verschiedenheit ist in Bezug auf diese Indifferenz bloß graduell, indem im einen die absolute Indifferenz entweder geblieben, oder im andern nach dieser, im dritten nach jener Seite, und in allen übrigen wieder nur die nach dieser Seite in dem oder dem, die nach jener Seite in jenem oder jenem Grade, relative, ist. Beym Conflict, Contact u. s. w. kommen diese Grade, zu denen, in Bezug auf relative Indifferenzen, selbst die absolute wieder wird, sich gegenseitig zu Einem mittleren entgegen, und sind sie bey diesem angelangt, so bleiben sie dabey, und keine Aenderung geht weiter vor. Ihnen selbst, für sie selbst, wird hierbey nichts, es seyen so wenig oder so viel Individuen bey einander, als man will. Daher sind Ketten aus bloßen Körpern erster Classe, als Kette, todt; Eine Indifferenz, dem Wesen nach, empfängt sie nichts hierbey, dessen Fortsetzung mit dem Anhalten der Bedingungen gegeben wäre. Es ist eine Reihe bloß graduell verschieden gewesener Continuen zu Einem Continuum, in dem auch nicht einmal graduelle Verschiedenheit mehr Statt hat. Alles Begegniß war Begegniß Eines Identischen, für dieses selbst so gut

wie gar nicht da, und Etwas erst einem höhern Identischen, in dem diese dem Wesen nach identische Indifferenz, mit anderer zwar eben so identischer, aber, ihrem Wesen nach, von jener verschiedenen Indifferenz, als in einer dritten, in Bezug auf die beyden vorherigen nur der Form, und erst in Bezug auf eine noch höhere wieder, dem Wesen nach, identischen Indifferenz, zusammen begriffen sind; wozu aber in diesem Fall die aus bloßen Körpern erster Klasse gebildete Kette und ihre Indifferenz, mit der anderen, anderen Wesens, durch ein Band verknüpft ist, was eben so wenig in die Augen fällt, als es jemand gelingen wird, die Action in der wirksamen Galvanischen Kette selbst von Angesicht zu Angesicht zu schauen, vielmehr wir beständig nur das sehen können, was das Seyn der verschiedenen Glieder in der Kette für diese Glieder einzeln genommen, selbst für einen Ausdruck annimmt, welchen Ausdruck denn auch bey jenen aus bloß Körpern erster Klasse gebildeten Ketten, (die von der bloßen Reihe nicht unterschieden sind,) wir nicht vermissen, indem er eben durch die Identität des Grades, zu dem die nur in solchem verschieden gewesene Indifferenz der Individuen, eines jeden besonders, in ihrem Zusammenseyn gekommen ist und bleibt, und in dem eben so bleibenden mit jener Ausgleichung erlangten „electrischen“ Zustande eines jeden in diesem Zusammenseyn, angezeigt ist.

Körper der zweyten Klasse beginnen, ohne welche der ersten Klasse, eben so wenig etwas von dem, was Galvanische Action genannt wird (S. Gilbert's Annalen. B. IX. S. 254.). Auch hiervon ist der Grund ganz der nemliche, wie im vorigen Fall. Die dem We-

sen, dem Indifferenten nach, identischen, und nur durch die Grade ihrer Relativität verschiedenen Indifferenzen der mehrern Individuen, gleichen sich ebenfalls nur ihre Grade aus, sie nehmen zusammen einen gemeinschaftlichen mittlern an, und bleiben darinn. Für die Kettenverbindung selbst aber ist nichts vorhanden. Erst durch den unsichtbaren Conflict mit anderer, von ihrer dem Wesen nach verschiedener Indifferenz, werden sie für und in einer dritten, beyde zusammen fassenden, zu etwas, und das Beharren jedes Individuums, während dieses Zusammenseyns in dem „chemischen“ Zustand oder Verhältniß, in welchen es mit dem Augenblick des Zusammenkommens der mehreren tritt, zeigt abermals dieses Befinden des Ganzen in, zu, und für ein Drittes, was erst für sich etwas ist, deutlich genug an.

Erst wenn Körper der ersten Klasse mit welchen der zweyten zusammen zur Bildung einer Galvanischen Kette schicklich verwendet, in ein gemeinschaftliches Zusammenseyn gebracht sind, erst dann ist dasjenige eingetreten und bleibt, was Galvanische Action genannt wird. Aber was ist auch nun geschehen? — Zweyerley dem Indifferenten nach heterogener Indifferenzen sind zusammen in räumlicher Contiguität. Zwey Individuen der einen, gesondert nur dem Grad der Indifferenz nach verschieden, haben sich zu einem vereinigt. Jedes hat dafür den Zustand für die äußere Erscheinung angenommen, wie vorher im einen oder dem andern der vorigen Fälle, aber das Individuum der andern Indifferenz, verschieden, dem Wesen nach, von der einen oder ersten, ist nicht mehr durch den Raum getrennt von jenen der ersten. Das unsichtbare Entstandene, das für sich selbst etwas Gewordene in

der höhern beyde Klassen wieder verbindenden Indifferenz, das Materiale dessen, was wir, wenn es unser wäre, Wahrnehmung nennen würden, verliert sich jetzt nicht mehr in dem allgemeinen verknüpfenden Band aller Körper; das Beharren des Gewordenen äußert sich am einzelnen Individuum nicht mehr als das nach außen ruhige und gleichgültige Behaupten des Verhältnisses oder Zustands, der Folge seines Begriffenseyns in jenem gewordenen Dritten war; der Zustand eines jeden Individuums ist der bleibende nicht mehr, der er vorhin war, weil er nur das Zeichen der beständigen Wiedernerneuerung des einmal Gewordenen nach innen zu war, womit denn allerdings außen die dauernde innere Restauration seiner mit der jenes Dritten als Ruhe erscheinen mußte; der Zwischenraum ist jetzt aufgehoben, alle Individuen grenzen unmittelbar, die Entfernung ist in Contact verwandelt, alle Theilnahme jenes unsichtbaren Bandes, an dem, was wird, ist ausgeschlossen; das Werdende und im Immerwiederwerden Beharrende tritt isolirt vom Ganzen als ein kleines Ganzes selbst heraus, und verweilt allein bey den Factoren seines Werdens; der ganze innere Behauptungsact seiner, woher die Ruhe an den äußern Grenzen jedes Individuums, ist in Bezug auf ein jedes, da wo es mit dem andern grenzt, zum äußerlichen geworden, woher z. B., wie man sagt, die dauernden Wiedernerneuerungen der „Electricitäten“ an den beyden Metallen in der Kette, während die ältern immer wieder weggenommen sind, kurz, — die dauernde Unruhe an den äußern Grenzen, die es nun, an den Stellen des Contacts, nicht mehr sind, sondern mit denen des nächsten Individuums zugleich zu wahren inneren

geworden sind, — weswegen an diesen Grenzen sich nun offenbart, was ohne sie, bey dem Getrenntseyn der Klassen immer in das Verborgene fiel, eben weil jetzt das Innere an die Stelle des Aeufseren getreten, und selbst äufserlich, äufseres Grenzphänomen, anstatt, daß es vorhin nur inneres, und nur durch Schlüsse zu erfahrendes, war, geworden ist. Die höhere einende dritte Indifferenz beyder Klassen, welche Klassen nun einmal nichts mehr zu bedeuten haben, als die beyden niederen dem Wesen nach heterogenen Indifferenzen selbst, diese höhere ist allerdings hier auch gegenwärtig, aber sie steht auf den Vorgang nur in Bezug mit der Sphäre, welche die drey Individuen der Kette selbst beschreiben, und das Werdende, die Veränderung in ihr, die, wenn sie die unsrige wäre, wahrgenommen würde, hat zu ihrer Integrität nicht mehr jene Indifferenz als Combinator nöthig, wie vorhin, als jede Grenze der differenten Klassen ein Raum war; sie ist sogleich vollständig, ohne ein endliches Intermedium, und hat in sich ein ungetheiltes Daseyn. Die grofse Bedingung, heterogene Indifferenzen im unmittelbarsten Conflict, geeint dazu durch eine höhere dritte, ist erfüllt; das nun im Conflict dieser drey Gewordene, sich mit dem Bleiben jenes Conflicts immer wieder Erneuernde, (die Action der Kette,) ja, näher genommen, und vom mechanischen abstrahirt, nichts als dieser Conflict selbst, jedem einzelnen Individuum zwar nichts, doch aber der Einheit aller nothwendig Etwas, ist aufs kürzeste und reinste vorhanden, und wären wir selbst diese Einheit der Kette, so fände sich in ihr unsere Gegenwart wieder, wir wären da, und in dem einfachsten Daseyn. Die Selbstständigkeit jenes Conflicts, in seiner nähern Bedeutung, wäre unsere eigene.

Wenn aber die Grenze heterogener Klassen derjenige Act in der Kette ist, wo sich, für und in der höhern Einheit, die alle Glieder in ihr zusammenfaßt, etwas bildet, was nicht diese oder jene Indifferenz, dem Indifferenten nach, ist, sondern zur Basis eben diesen Conflict heterogener Indifferenzen in jener höheren dritten, und mit ihr, hat, so kommt eine solche Grenze in der (einfachen) Kette zweymal vor, also auch zweymal ein solches Etwas, als durch dergleichen Grenze gegeben ist. Von der andern Seite kommt es aber auch nur zweymal vor, und es ist eben eine Merkwürdigkeit nicht gemeiner Art, daß nur an den Grenzen heterogener Klassen, auch der Erscheinung nach, sich etwas Neues begiebt. Es bricht hier recht zu Tage, daß sich bloß an diesen Grenzen etwas ereignet, ein Mittleres, das weder der Indifferenz der ersten Klasse, noch der der andern, gleich ist, weil es deutlich ist, daß sodann für die Erscheinung keine Aenderung vor sich gehen könnte, daß alles das Anfangliche bliebe, und überhaupt Tod seyn müßte, wo gerade jetzt Leben ist. So würde, wenn wir die Kette selbst wären, für uns des Neuen, was sich ereignete, und weder in Grad noch Art dem Vorhandenen gliche, wohl aber, da die Klassen einzeln in der höheren Indifferenz enthalten wären, also auch, was ihr Conflict gebiert, ein Verhältniß zu ihr haben muß, dieser höheren Indifferenz vergleichbar wäre, kurz: der Stoff einer Wahrnehmung, und damit der Wahrnehmungen selbst, zwey seyn. Diese zwey aber sind sich ferner wieder nicht gleich, sondern, wie das Bedingungsverhältniß des einen das entgegengesetzte ist von dem des andern, so sind auch die Bedingten sich eben so entgegengesetzt. Ja erst

durch und in dieser Entgegensetzung haben beyde ihr Daseyn, und es kann überhaupt erst von dem gesprochen werden, von dem wir sprechen. Wären sie nicht getrennt, sondern in gegenseitiger Einheit, so wären sie ja in dieser Gleichheit in nichts verschieden, von irgend einem Theil des Gehalts der allgemeinen Kette, die alle Körper auf Erden, und befänden sie sich auch in höchster Trennung und Entfernung ihrer Individuen von einander, dennoch in sich schließst. In allen möglichen Verbindungen von Körpern erster mit welchen zweyter Klasse bliebe es bey diesem ein für allemal schon Gegenwärtigen, und nicht eine Gelegenheit zur Bildung neuer Eigenthümlichkeit wäre vorhanden. Ja wodurch ist denn selbst die letzte Körperkette der Erde und ihr unsichtbarer Gehalt zu etwas für und in sich selbst geworden, als durch eine eben solche allgemeine Entgegensetzung innerhalb der großen innern Kette, als diese Kette selbst allgemein ist? — Eine Entgegensetzung, deren Realisirung allein durch die sogenannte climatische Vertheilung der Körper (erster Klasse) endlich zu Stande kommen konnte, auf deren Gesetz erst Steffens (vgl. dessen Beyträge I. 167. u. f.) ganz aufmerksam gemacht hat, und bey deren Beziehung auf den Grad, in welchem die Körper erster Klasse in der Galvanischen Kette wirksam sind, man ferner bemerkt, wie vom einen Pol der Erde aus, (dem Nordpol,) diese Körper (Metalle) in der nemlichen Ordnung auf einander folgen, in welcher sie in der sogenannt electrischen Reihe, oder der, in welche sie die Wirksamkeit in der kleinen Galvanischen Kette ordnet, auf einander folgen, so daß man schon von hieraus darauf kommt, daß

der allgemeine Erd-Magnetismus mit seinen beyden Polen, und den durch sie an ihnen bestimmten Vorgängen, der (man möchte sagen: innern, jedoch schon halb äufsern) Grenzen beyder wegen, mit dem über die ganze Erde hingezogenen Körper der zweyten Klasse, dem Meer, für die Erde, als grofse Kette, dasselbe ist, was die beyden „Pole“ an den Grenzen des Metallcontiguums und die durch sie an ihnen bestimmten Vorgänge, der Grenzen beyder ebenfalls wegen, mit dem vom einen Pol zum andern befindlichen Körper der zweyten Klasse, dem Wasser, Salzwasser, u. dergl., für die kleine Kette, die wir seit Galvani kennen, sind.

Wir rücken dem Ziele, zu dessen Erreichung dies alles dienen soll, immer näher, verlängern es aber zur Zeit noch, und fahren fort. — Zu einer Galvanischen Kette sind erforderlich Körper heterogener Klassen; es sind ferner erforderlich aus diesen heterogenen Klassen, aus der einen zwey verschiedene Individuen: es sey aus der ersten. Vorhin waren diese Individuen, zu denen das der zweyten Klasse noch kommt, also an der Zahl drey, völlig von einander getrennt, keine berührten sich. Aber sie standen durch ihr Inneres mit einander in der Verbindung, und diese Verbindung glich, so betrachtet, völlig der in einer Galvanischen Kette. Diese Verbindung stand ferner nicht einzeln da, sondern sie war nur ein abstrahirter Theil des Ganzen aller Verbindungen solcher Art, die es auf und in der Erde giebt, und die in ihrer Continuität das Phänomen begründen, was wir ihren Magnetismus nennen. Das Begründende selbst ist nichts, als das Seyn der gesammten ersten Klasse mit der zweyten, beyde geeint in einer höheren Indifferenz,

in Indifferenz mit dieser höheren. Wir sagten vorhin, diese höhere Indifferenz sey in Bezug auf die niederen, nur der Form nach so identisch wie sie, und erst in Bezug auf eine noch höhere, auch dem Wesen nach. Wir bestimmen dies näher. Die erste Klasse als Indifferenz für sich heiße A , die zweyte als Indifferenz für sich hingegen B , die dritte höhere sey mit C bezeichnet. Als A ist A allerdings von B verschieden, so wieder B als B von A , und wieder C als C , von A als solchem, und B als solchem. Wenn aber C Indifferenz aus A und B ist, so sind A und B selbst nur die Gegensätze dieser Indifferenz, die sich zu einander verhalten wie $+$ zu $-$. Ist ferner A nur wieder die Indifferenz der ersten Klasse, sie selbst als solche, so sind die beyden Individuen dieser Klasse, die a und b heißen, abermals nur Gegensätze aus der Indifferenz A , gleichfalls sich zu einander verhaltend, wie $+$ zu $-$. Und selbst die Indifferenz B , ob sie gleich nicht in verschiedenen Individuen vorkäme, und in ihrem Contact sich erst identificiren sollte, ist zu betrachten als eine, deren Gegensätze in Individuen ausgedrückt, α und β , sich ebenfalls zu einander verhalten, wie $+$ zu $-$. So dafs also $\pm A = \pm C^+$, $\pm B = \pm C^-$, und $A + B = C^\pm$ sind. In der räumlichen Getrenntheit aller drey Individuen beyder Classen, sind sie dennoch alle zusammen schon in einer letzten Indifferenz C begriffen, und diese Indifferenz ist so vollendet, als sie es nach den Umständen immer seyn kann. Es kommt auf das „climatische Verhältniß“ von a und b an, wie weit sie es seyn kann, d. i., wie weit sie selbst, auf der einen Seite, absolute Indifferenz, und damit eine Null ist, und wie weit sie, auf der andern, relative in

ihrem Gegensatz, und damit ein theilweises Glied aus dem allgemeinen Schema, nach dem die Erde als Ganzes sich zur Gegenwart für sich selbst kommt, ist. Wir bringen jetzt a und b in Contact. Wir vertilgen damit, wie wir sagen dürfen, den climatischen Unterschied beyder in Bezug auf die Erde, die relativen Indifferenzen, die damit in dem Schema der Erde als solchem gegeben waren, sind aufge hoben; ferner haben wir durch diesen Contact das Seyn a 's und b 's in der Einheit der Erde C , in welcher a und b mit ihrem Gegensatz $+A$ und $-A$ begriffen waren, zu einem unmittelbaren Gesamtseyn in C erhoben, und die Innern beyder, insofern sie es mit $+A$ und $-A$ waren, sind an die äußern Grenzen beyder, da wo sie sich berühren, getreten. Sie sind hier zu $\pm A$ zusammengetreten. Dieser Zusammentritt hatte die Ausgleichung aller relativen Indifferenz von $\pm A$ in a und b zur Folge, dafür aber muß nun das für die Individualität jedes Körpers, für a z. B. vorher mit $+A$ in a in Gleichgewicht und Latenz gewesene $-A$ desselben, und so für b das mit $-A$ in b im selbigen Verhältniß gewesene $+A$ desselben, an den äußern Grenzen, die nicht im Contact, erscheinen. Beyde Körper haben der innern Gleichheit wegen, so weit sie sich auf A bezieht, derjenigen Individualität wegen, die sie aus anderweitigen Gründen dennoch zu behaupten haben, ihre Individualitäten, so weit sie auf Gegensätzen aus A beruhten, gegenseitig scheinbar ausgetauscht, und es sind allein diese Grenzen noch, die separirt, wie sie sind, noch so erst durch das Medium der allgemeinen Erde ihre abermalige Indifferenz mit sich und dieser mit B für C zu suchen haben. Das ganze Contiguum selbst

aber ist von solchem Conflict für C bereits ausgeschlossen. So haben wir also mit dem Contact der Individuen a und b Einen Theil des Acts, in welchem a und b der Erde als Ganzem zugehörten, und der in ihrem Ganzen begriffen war, fast ganz herausgehoben, und damit den Anfang zur folgenden völligen Separation C 's, der Darstellung einer Erde im Kleinen, gemacht. Wir bringen jetzt noch B mit a und b in Contact, und die Art, wie dies zu bewerkstelligen ist, bringt die Form der Kette oder was ihr gleich gilt, von selbst mit sich. Jetzt ist die Separation C 's, eine Erde im Kleinen, ein Bild der größern, vollendet. Das $-A$ an den vom Contact ausgeschlossenen Grenzen a 's, und das $+A$, an den ähnlichen b 's, lassen sich einzeln unmittelbar mit dem $+$ und $-B$ des Körpers zweyter Klasse ein. $-A$ tritt mit $+$ B in eine Indifferenz, die weder A noch B noch C gleich ist; $+A$ mit $-B$ ebenfalls. Wenn $\pm A$ und $\pm B$ in Indifferenz C geben, so sehen wir, daß die beyden neuen Indifferenzen, wenn sie sich unmittelbar mit einander indifferentiiren könnten, ebenfalls C geben würden, also sich doch wieder wie Gegensätze von C verhalten. Ganz und gar aber von dem bekannten C^+ und C^- verschieden, als ebenfalls Gegensätzen von C , sind sie, daß wir dies so ausdrücken, es nach einer, die der von C^+ und C^- geradezu durchkreuzenden, Richtung, und wir müssen C , insofern es aus ihnen hervorgeht, ob es gleich genau dasselbe ist, als wie wenn es aus dem bekannten C^+ und C^- hervorgeht, zum Unterschied seiner Entstehung auf diese neue Weise mit $\mathfrak{C}$ und so die beyden Gegensätze mit $\mathfrak{C}^+$ und $\mathfrak{C}^-$ bezeichnen. Beyde aber werden gebildet nicht nur etwan im allerersten Augenblick der Vollendung der

Kette, sondern auch in allen folgenden, so lange nemlich die Kette, Kette bleibt. In der ersten Bildung von $\mathcal{C}^+$ an der einen Grenze des Metallcontiguums aus $-A$ und $+B$ wird zwar das $-A$ dieser Grenze weggenommen, und eben so in der ersten Bildung von $\mathcal{C}^-$ aus $+A$ und $-B$ an der andern Grenze des Contiguums das $+A$ dieser Grenze, aber in dem Maasse als $-A$ und $+A$ von den Grenzen weggenommen werden, kehren auch sogleich neue wieder, auch ist noch Indifferenz genug von $\pm B$ vorhanden, um bey dem wiederkehrenden $\pm A$ es für $\mathcal{C}^\pm$ zu empfangen. Aber dies Wiederkehren ist zugleich ganz nothwendig mit Consumption der Indifferenz des Contiguums A selbst verbunden, dennoch nimmt sie nicht ab. Sie muß also beständig wiedererstattet werden. Was ist aber dieser Wiedererstattungsprocess A 's und sein Moment anders, als der Grad des mit der Schließung der Kette eingetretenen, und nach ihr anhaltenden Abgetrennthaltens des Continuum A aus B durch die Erde hindurch für C , dieweil A jetzt einen Weg gefunden hat, ohne durch die allgemeine Erde hindurch bey C anzulangen. Dafs der Process in dauernder Wiedererneuerung beharrt, kann nicht befremden, sobald man bedenkt, dafs vor aller Kette A ja, während es total durch die Erde hindurch mit B für C verbunden war, nie consumirt, sondern ewig reconstruirt wurde, dafs es also auch jetzt der Fall seyn wird, wo nur das der Grund alles Sonderbaren ist, dafs hier die Verwendung der dauernden, die Reconstruction nothwendig begleitenden Destruction A 's, ins Auge fällt, was vorher, obgleich die nemliche Begleitung Statt fand, nicht möglich war, weil eben die ewige Destruction A 's, wodurch es mit B in C einging, in die unzugangbare den Sinnen verschlossene Sphäre der allgemeinen Erde fiel. Für die Erscheinung war vorher De- und Reconstruction so sehr in eins verwebt, dafs man, ohne Weiteres, keines geahnet hätte; jetzt tritt in dem Maasse, als die Destruction A 's auf andere Art empfangen wird, in der Sichtbarkeit ihrer Folgen auch die Reconstruction hervor. Die besondere De- und Reconstruction jedes Individuums im Contiguum A , so lange es noch für sich war, ist jetzt zur gemeinschaftlichen beyder geworden, und so staunt man in der, wie man spricht, immensen Masse von Electricitätsproduction und Verwendung in der Kette im Grunde nichts, als dieses höchst einfache Ver-

hältniß, an. Je besser der Körper zweyter Klasse „leitet“, desto schneller ist das Auffassen des $+$ und $-$ A der ersten Klasse durch sein $-$ und $+$ B , immer desto mehr wird die Destruction aus der verborgenen Sphäre der allgemeinen Erde hervorgerissen, desto mächtiger tritt auch der Reconstructionsact A 's ins Auge, desto staunenswürdiger wird der ganze Proceß, — und doch ist es abermals nur das immer weiter geschrittene Entzogenseyn A 's aus dem verborgenen Conflict mit B für C in der allgemeinen Sphäre der Erde; das Geheimniß der Erde wird an den Tag gebracht. Wären die Körper erster Klasse mit denen der zweyten im „Maximum der Leitung“, so wäre endlich der ganze Destructionsact A 's der Erde als Mittler für B und C entzogen, und die erste Klasse präsentirte das reine Phänomen der alleinigen Reconstruction, während die Destruction in unendlichen Folgen wüthete. Die eigenthümliche ganze Reconstruction eines Contiguums A aber wäre die Grenze, die nicht zu überschreiten wäre. Bey ihr anzulangen, ist, wie die Folge einst zeigen wird, Aufgabe der Batterie, eine Aufgabe aber, die, wie sich gleichfalls zeigen wird, nie eine practische bleibende Lösung erhalten kann. Ganz der Erde zur Seite gestellt, sie selbst, noch einmal, außer sich selbst, würde sie selbst wieder Erde seyn, und in dem Augenblick mit der ältern zusammenstürzen, und Eins mit ihr, keine endliche Erscheinung mehr bleiben. Aber eben dies ist von Wichtigkeit. Nur in der Mitte zwischen der kleinsten Heraushebung A 's aus dem allgemeinen Conflict C , und der größten, die wieder mit der Erde zusammenschläge, spielt der Versuch, wie die Natur. Immer nur zum Theil verläßt A das C der Erde, eben so nur zum Theil verläßt auch B dies C beständig, und zum nemlichen Theil wird auch C selbst äußeres von dem der großen Erde. Und eben dies Theilverhältniß ist jetzt vor allem an der Betrachtung.

(Die Fortsetzung S. B. II. St. 3.).

Ritter, Johann Wilhelm,

Beyträge zur nähern Kenntniss des Galvanismus und der Resultate seiner
Untersuchung

Bd.: 2,2

(1802)

Bamberg, Staatsbibliothek -- Phys.o.114(2#2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11846193-6